

D i e n a t ü r l i c h e A u s w a h l
der Arten von Bakterien menschlicher Schleimsekrete
bei der zystischen Pankreasfibrose oder Mukoviszidose.

E i n a b s t r a k t e s M o d e l l
von Beziehungen grampositiver und -negativer aerober Bakterien
i n G e m e i n s c h a f t e n
wie sie sich in ihren Verhältnissen bei ca 100 Patienten darstellen.

Oder:

Ein mathematisches Modell einer empirischen Struktur.

von
Dr. Edith Jaeger Gille
aus
Berlin 1972

D i e n a t ü r l i c h e A u s w a h l

der Arten von Bakterien menschlicher Schleimsekrete

bei der zystischen Pankreasfibrose oder Mukoviszidose.

E i n a b s t r a k t e s M o d e l l

von Beziehungen grampositiver und -negativer aerober Bakterien

i n G e m e i n s c h a f t e n

wie sie sich in ihren Verhältnissen bei ca 100 Patienten darstellen.

Oder:

Ein mathematisches Modell einer empirischen Struktur.

von

Dr. Edith Jaeger Gille

aus

Berlin 1972

Copyright

Dr. Edith Jaeger Gille
1 Berlin 45
Boothstraße 23

Ilse und Herrmann Ernst gewidmet



Digitized by the Internet Archive
in 2026



Aufbau der Arbeit

A) E i n l e i t u n g

B) A u s f ü h r u n g :

I) Graphische Darstellungen

II) Schriftliche Darstellung :

Tabellen der Mikroorganismen in Zahlengruppen

C) Z u s a m m e n f a s s u n g

D) S c h l u ß b e m e r k u n g

E) L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

F) A n h a n g

S t i c h w o r t e : bakterielle Besiedlung/ biologisches Modell/
Cincinnati, Ohio - U. S. A. / Epidemiologie/ Gesetzmäßigkeiten/
Kinderkrankheit (erblich)/ multifaktorielle Bedingungen/ 101 Patienten/
Proportionen/ Tracheobronchialschleim/ Selektion nach Darwin/
zystische Pankreasfibrose.

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

		Seite:
W i d m u n g		- 1 -
A u f b a u d e r A r b e i t		- 2 -
I n h a l t s v e r z e i c h n i s		- 3 -
E i n l e i t u n g		- 9 -
A u s f ü h r u n g :	<u>I) Graphische Darstellungen</u>	
	<u>Nummer:</u>	
Bakterienarten einzeln im Gesamtkrankengut:		1
a) grampositive Mikroorganismen	1,1	1 + 6
b) gramnegative Mikroorganismen	1,2	1 + 6
Bakterien bei vollständiger Anwesenheit in Kolumnen wiedergegeben (s. S. -4-)	1a)	7
Bakterien vollständiger Anwesenheit in ↓ Kurven wiedergegeben (s. S. -4-)	1b)	7
Bakterienarten in Zweiergemeinschaften im gesamten Krankengut:		8
a) grampositive Mikroorganismen unter sich	2,1	8
b) gramnegative Mikroorganismen unter sich	2,2	9
c) grampositive und gramnegative Mikroorganismen gemeinsam	2,3	5
↓ Bakterienarten in Dreiergemeinschaften im gesamten Krankengut:		13
a) je drei grampositive Mikroben allein	3,1	13
b) je drei gramnegative Mikroben allein	3,2	13
c) gemischte grampositive und gramnegative Dreiergemeinschaften:	3,3	
1. zwei grampositive mit einem -negativen	3,3 I	14 + 15
2. ein grampositiver mit zwei gramnegativ.	3,3 II	16 + 17
↓ Bakterienarten in Vierergemeinschaften im gesamten Krankengut:		20
a) je vier grampositive Mikroben allein	4,1	20
b) je vier gramnegative Mikroben allein	4,2	21
c) jeweils gemischte grampositive und gramnegative Vierergemeinschaften:	4,3	22
1. drei grampositive mit einem -negativen	4,3 I	22 - 26
2. zwei grampositive mit zwei -negativen	4,3 II	27 - 31
3. ein grampositiver mit drei gramnegativ.	4,3 III	32 - 36

Bakterienarten in Fünfergemeinschaften
im gesamten Krankengut:

		40
a) je fünf grampositive Mikroorganismen	5,1	3 + 40
b) je fünf gramnegative Mikroorganismen	5,2	3 + 40
c) gemischte Fünfergemeinschaften:	5,3	41
1. vier grampositive mit einem -negativ.	5,3	41 - 45
2. drei grampositive mit zwei gramnegat.	5,3	46 - 50
3. zwei grampositive mit drei gramnegat.	5,3	51 - 55
4. ein grampositiver mit vier gramnegativ.	5,3	56 - 60

↓
Bakterienarten in Sechsergemeinschaft
im gesamten Krankengut:

		65
c) gemischte Gemeinschaft:	6,3	65
1. fünf grampositive und ein gramnegativer	6,3	65
2. ein grampositiver und fünf gramnegat.	6,3	66
Die Sechsergruppe	6.	67/68
Die Siebenergruppe	7.	69/70
Die Achtergruppe	8.	71/72
Die Neunergruppe	9.	73/74
Die Zehnergruppe	10.	75/76

↓
Derjenige Teil der Bakteriengemeinschaften,
der in den Zahlengruppen vollständig anwesend
ist, in K o l u m n e n wiedergegeben:

→A) prozentuales Auftreten der Bakterien einzeln;	1a)	7
→B) prozentuales Auftreten der Bakterien zu zweien;	2a)	11
→C) prozentuales Auftreten der Bakterien zu dreien;	3a)	18
→D) prozentuales Auftreten der Bakterien zu vieren;	4a)	37 + 38
→E) prozentuales Auftreten der Bakterien zu fünfen;	5a)	61 + 63
↓		
↓		
↓		
→J) prozentuales Auftreten der Bakterien zu zehnen		76

Derjenige Teil der Bakteriengemeinschaften,
der in den Zahlengruppen vollständig anwesend
ist, in K u r v e n Wiedergegeben:

→A) Auftreten der Bakterienarten einzeln	1b)	7
→B) Auftreten der Bakterienarten zu zweien	2b)	12
→C) Auftreten der Bakterienarten zu dreien	3b)	19
→D) Auftreten der Bakterienarten zu vieren	4b)	39
→E) Auftreten der Bakterienarten zu fünfen	5b)	64
↓		
↓		
→.) Kurven aller Bakteriengruppen gemeinsam	10b)	76 + 78

Vergleichsweise Gegenüberstellung einiger
Bakteriengemeinschaften:

Bakterienarten in der Einergruppe	1
Bakterienarten in der Fünfergruppe	3
Bakterienarten in der Zehnergruppe	5

Die Zehnergemeinschaft in Farbe wiedergegeben grampositive Bakterien in blauer, gramnegative in roter Farbe.	77
---	----

Die Kurven sämtlicher Gemeinschaften von Bakterien der verschiedenen Zahlengruppen in Farbe wiedergegeben	78
--	----

A u s f ü h r u n g : II) Schriftliche Darstellung

Gruppe der einzeln beobachteten Bakterien:

a) Text		- 15 -
b) Tabelle	1,1	- 32 -
(siehe auch Seite -6-)	1,2	- 32 -
c) Tabelle der Abweichungen vom Durch- schnittswert (siehe Seite -7-)		- 33 -

Gruppe der zu zweien beobachteten Bakterien:

a) Text		- 17 -
b) Tabellen	2,1	- 34 -
	2,2	- 34 -
	2,3	- 36 -
c) Tabellen der Abweichungen vom Durch- schnittswert (siehe später)		

Gruppe der zu dreien beobachteten Bakterien:

a) Text		- 18 -
b) Tabellen	3,1	- 38 -
	3,2	- 38 -
	3,3	- 40 -
	3,3 I	- 42 -
	3,3 II	

Gruppe der zu vieren beobachteten Bakterien:

a) Text		- 21 -
b) Tabellen	4,1	- 44 -
	4,2	- 44 -
	4,3	- 46 -
	4,3 I	- 48 -
	4,3 IIa	- 50 -
	4,3 IIb	- 52 -
	4,3 III	

Gruppe der zu fünf beobachteten Bakterien:

a) Text		- 22 -
b) Tabellen	5,1	- 54 -
	5,2	- 54 -
	5,3	- 56 -
	5,3 I	- 58 -
	5,3 II	- 60 -
	5,3 III	- 62 -
	5,3 IV	

Gruppe der zu sechsen beobachteten Bakterien:

a) Text		- 23 -
b) Tabelle	6,3	- 64 -

Gruppe der zu siebenen beobachteten Bakterien:

a) Text		- 23 -
b) Tabelle	7,3	- 66 -

Gruppe der zu achten beobachteten Bakterien:

a) Text		- 24 -
b) Tabelle	8,3	- 68 -

Gruppe der zu neunen beobachteten Bakterien:

a) Text		- 24 -
b) Tabelle	9,3	- 70 -

Gruppe der zu zehnen beobachteten Bakterien:

a) Text		- 24 -
b) Tabelle	10,3	- 72 -

Vergleich und Gegenüberstellung der Gruppen:

a) Text		- 25 -
b) Tabelle		- 29 -
c) graphische Darstellung		- 30 -

A) Tabellen grampositiver Mikroorganismen unter sich:

A der Einergruppe	1,1	- 32 -
B der Zweiergruppe	2,1	- 34 -
C der Dreiergruppe	3,1	- 38 -
D der Vierergruppe	4,1	- 44 -
E der Fünfergruppe	5,1	- 54 -
F . . .	. . .	

B) Tabellen gramnegativer Mikroorganismen unter sich:

A. der Einergruppe	1,2	- 32 -
B. der Zweiergruppe	2,2	- 34 -
C. der Dreiergruppe	3,2	- 38 -
D. der Vierergruppe	4,2	- 44 -
E. der Fünfergruppe	5,2	- 54 -
F. . .	. . .	

C) Tabellen gemischt grampositiver und -negativer Mikroorganismen:

A) . . .	. . .	
B) der Zweiergruppe	2,3	- 36 -
C) der Dreiergruppe	3,3	- 40 -
		- 42 -

	<u>Numer:</u>	<u>Seite:</u>
D) der Vierergruppe	4,3	- 46 -
		- 48 -
		- 50 -
		- 52 -
E) der Fünfergruppe	5,3	- 56 -
		- 58 -
		- 60 -
		- 62 -
F) der Sechsergruppe	6,3	- 64 -
G) der Siebenergruppe	7,3	- 66 -
H) der Achtergruppe	8,3	- 68 -
I) der Neunergruppe	9,3	- 70 -
J) der Zehnergruppe	10,3	- 72 -

D) Tabellen der Abweichungen vom Durchschnittswert:

A.) der Einergruppe	- 33 -
B.) der Zweiergruppe	- 35 -
	- 37 -
C.) der Dreiergruppe	- 39 -
	- 41 -
	- 43 -
D.) der Vierergruppe	- 45 -
	- 47 -
	- 49 -
	- 51 -
E.) der Fünfergruppe	- 55 -
	- 57 -
	- 59 -
	- 61 -
	- 63 -
F.) der Sechsergruppe	- 65 -
G.) der Siebenergruppe	- 67 -
H.) der Achtergruppe	- 69 -
I.) der Neunergruppe	- 71 -
J.) der Zehnergruppe	- 73 -

E) Angaben besonderer Häufigkeitsverhältnisse der Bakterien:

I einzelner gramnegativer Bakterien gegenüber mehreren grampositiven Bakterien:	
a) in der Dreiergruppe	- 18 -
b) in der Vierergruppe	- 21 -

II einzelner grampositiver Bakterien gegenüber mehreren gramnegativen Bakterien:	
a) in der Dreiergruppe	- 18 -
b) in der Vierergruppe	- 21 -

III fehlende Bakterienkombinationen der Dreiergruppe wie sie sich beim Auszählen in absoluten Werten darstellen	- 19 -
---	--------

F) Übersicht zu der Frage, wieviele Patienten wieviele Bakterien beherbergen:

a) ausgezählt in der Zehnergruppe	- 25 -
b) errechnet für alle Gruppen	- 26 -

G) Gesamtübersicht aller Bakteriengruppen zu der Frage, wie sich die Bakterienarten fraktioniert im Patientengut verhalten:	
a) Tabelle mit errechneten Werten	- 29 -
b) graphische Darstellung ausgezählter Werte	- 30 -
A) Durchschnittswerte der Bakteriengruppen in beiden Gramfärbungskategorien getrennt	
in Tabelle	- 78 -
in graphischer Darstellung	- 79 -
B) Durchschnittswerte der Bakteriengruppen in beiden Gramfärbungskategorien gemeinsam	
in Tabelle	- 78 -
in graphischer Darstellung	- 80 -

C) Z u s a m m e n f a s s u n g

Versuch einer Antwort auf Fragen, die in der Einleitung aufgeworfen worden sind	- 74 -
Wiederholung einiger Einzelbeobachtungen	- 76 -
Aufzählung einiger Gruppenbeobachtungen	- 77 -
Durchschnittswerte der Bakterienarten in Gruppen, die im Hinblick auf ihre Gramfärbung getrennt wurden, wie sie sich im Sputum der Mukoviszidosekinder darstellen	- 78 -
	- 79 -
	- 80 -

D) S c h l u ß b e m e r k u n g

Unsere Ergebnisse im Vergleich mit denen anderer Studien	- 81 -
--	--------

E) L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

	- 85 -
--	--------

F) A n h a n g: III) Die Initialen der Kinder

mit Mukoviszidose und das zu ihnen gehörige Bakterienmaterial.

A) E i n l e i t u n g

Unsere Arbeit befaßt sich mit einem Beispiel der Natur, in dem der Vielzeller Mensch durch eine ererbte Stoffwechselanomalie einzelligen Bakterien eine natürliche, aber doch besondere Nahrungsquelle bietet und dadurch Lebensbedingungen für eine bestimmte und zahlreiche mikrobiologische Gemeinschaft schafft, im Sinne einer Selektion nach Darwin.

Im Respirationstrakt des Menschen sind die, durch spezifische Bakterien hervorgerufenen infektiösen Symptome schon lange bekannt. Regelmäßig führen auch Viruserkrankungen der oberen Luftwege in den serös-schleimigen Sekretionen der Tracheobronchialdrüsen zu Bakterienwachstum (Stickl H., Lentze I. 1964), (Nichol K. P., Cherry J. D. 1967), (Bassermann F. J. 1969), (Pohle H. D. 1970). Die Frage nach der Ursache unserer bescheidenen Ergebnisse bei der Behandlung der bakteriellen chronischen Bronchitis (Schlack H. 1969) ist auch heute noch aktuell.

Variationen der Ätiologie zahlreicher Erkrankungen der oberen Luftwege mögen darüber hinwegtäuschen, daß zahlreichen Fällen gemeinsam ist, daß in ihnen der menschliche Schleim von Bakterien besiedelt wird. Auch die Vielzahl der Patienten mit Erkrankungen der oberen Luftwege mag mit dafür verantwortlich sein, daß man eine vergleichende Untersuchung mit dem Ziel einer Aussage über die innerhalb der Schleime vorkommenden Verhältnisse nur mit kleinerem Krankengut anstellen konnte (May J. R. 1953, 1954, 1969), (Stoppelman M. R. H., Schwachman H. 1954, 1954), (Scevola M. E. 1957), (Huang 1957, Huang N., van Loon E. L., Sheng K. T. 1961), (Lees A. W., Mc Naught W. 1959), (Iacocca V. F., Sibinga M. S., Barbero G. R. 1961), (Laurenze G. A., Potter R. T., Kass E. H. 1961), (Feigelson J., Pecau Y. 1967 und 1967), (Gardner P. S. 1967), (Burns M. W. 1968), (Kilbourn J. P., Campbell R. A., Grach J. L. 1968), (Jaeger Gille E. 1969 und 1969). Jetzt liegt uns in der Mukoviszidose ein einheitliches Krankheitsbild vor, daß sich dadurch auszeichnet, daß es durch keinerlei äußere Noxen (seien sie primär infektiöser, allergener oder toxischer Art) hervorgerufen ist, sondern bei dem vielmehr erbbedingt durch Überproduktion der Schleimdrüsen eine große Menge von Sekreten bereitgestellt wird. Auf die Beziehungen zwischen pathogenen Bakterien und bronchialem Schleim wiesen schon Nida K. H. und Bracken E. C. 1965 hin. 1969 stellten die Autoren Hermier M., Gilly R. und Chevallier G. die "Bronchorrhoe" für die Beurteilung des Krankheitsverlaufes besonders heraus.

Als erste machten Zuelzer W. W. und Newton W. A. 1949 auf die Schleimansammlungen in kleinen Bronchiolen aufmerksam. Sie vertraten die Ansicht, schon bevor irgendwelche klinischen Zeichen aufträten vermindere sich der ventilierende Luftstrom.

Unsere bakterielle Nahrungsquelle wurde durch Forscher untersucht. Nach Bodian M. L. soll sie auf einer angeborenen fehlerhaften Schleimproduktion beruhen. Der Name Exokrinopathie für die Mukoviszidose deutet daraufhin, daß auch andere Drüsen fehlerhafte Sekretionen bilden. Die Schweißdrüsensekrete zeichnen sich durch einen erhöhten Elektrolytgehalt aus (Darling R. C. et al 1953), (Di` Sant Agnese P. A. et al 1953), (Mc Grady K., Bessman S. P. 1955), Prader A., Gautier E. 1955). Für uns erhebt sich die Frage, ob möglicherweise auch die Bronchialsekrete dieser Patienten eine andere Elektrolytzusammensetzung als die anderer Patienten mit chronischer Bronchitis haben. Dieser Faktor könnte ein wichtiger Faktor für die Auslese von Bakterien darstellen.

Der Schleim stört nicht nur als mechanisches Hindernis (Di` Sant Agnese P. A. 1953), (Otis A. B. et al 1956) die Ventilation sondern zeichnet sich auch noch durch besonders hohe Viskosität aus (Leikkola P. et al 1957). Um diese Viskosität herabzusetzen ist man seit einiger Zeit bestrebt, eine Verflüssigung der zähen Schleimsubstanzen herbeizuführen: mit Acetic acid (Currence W. W. 1952), mit Detergentien (Miller J. B. und Boyer E. H. 1952), mit Trypsin (Farber S. et al 1954), durch Tröpfcheninhalation (Denton R. 1955 und 1957) und durch die Anwendung von N-azetyl-cystein (Reas H. W. 1962). Es ist bekannt, daß die Verstopfung der Bronchiallumen zu Atelektasen und Emphysem (Di` Sant Agnese 1953), zu Alveolarrupturen (Wilson J. L. 1954) und zu Lungenveränderungen mit Cor pulmonale (Wentworth et al 1968) führen kann. Die moderne Behandlung berücksichtigt die muköse Obstruktion wenn sie bei akuter Erstickungsgefahr eine Bronchial-Spülung einsetzt.

Auf die Wechselbeziehung von Schleim und Bakterien weist das Neuauftreten von schleimproduzierenden Bakterien hin. Als erster wies Harrison G. 1962 auf dieses Phänomen hin. In zahlreichen Arbeiten ging Doggett R. G. in den Jahren 1964 bis 1969 auf die Kapselbildung und Schleimproduktion von Pseudomonas ein. Auch andere Autoren befaßten sich mit dem Problem: (Callahan W. S. et al 1964), (Kilbourn J. P. et al 1968), (Jaeger Gille E. 1969), (Cundy K. R. und Mattson R. J. 1969).

Auch Untersuchungen der Bronchialschleime sind seit den 50-er Jahren angestellt worden. Wir wollen hier auf die Arbeiten hinweisen: (Klenk E., Lauenstein K. 1952), (May J. R. 1954), (Landing B. H. 1955), (Anderson C. M. und Freeman M. A. 1956), (Dische Z., di` Sant Agnese P. A. 1956 und 1957), (Leikkola P. et al 1957), (Lowe C. U. und Neter E. 1957), (Hebert S. und Verne J. 1958), (Büchner M., Schöne W. 1958) sowie Übersichtsarbeiten bei Köhler H. 1968.

In zahlreichen Arbeiten wurde die Forderung erhoben, eine antibiotische Behandlung möge vor auftreten der Lungenaffektionen beginnen. Die Voraussetzung dazu ist eine sichere Diagnose. Deshalb fordern Hermier M. und Mitarbeiter, daß bei jedem Kinde mit Staphylococcen Pneumonie der diagnostische Schweißtest durchgeführt werden möge.

Es wird allgemein angenommen, daß die Bronchitis bei Mukoviszidose sich durch andere Bakterien als andere chronische Bronchitiden auszeichnet. Während man in der Literatur Pneumococcus und Haemophilus meist als pathogene Besiedler der Atemwege ansieht (Literaturangaben siehe unter: Schlußbemerkung) weist man bei unserer Krankheit auf schwere Staphylococcon- und Pseudomonas-Infektionen. Einige Autoren, die sich mit den Staphylococcon Ansiedlungen befaßt haben, sollen hier genannt werden: (Di` Sant Agnese P. A. 1953), (Knight V. 1955), (Eichenwald H. F. 1960), (Huang N. N. und Sheng K. T. 1963), (Iacocca V. F. 1963), (Manlapas F. C. et al 1964), (Stein A. A. et al 1965), (No author 1968).

Die Frage bleibt offen, ob diese Infektionen in dieser Art schon vor Einführung der modernen Behandlungsmethoden bestanden haben. Schon vor Einführung der Inhalationstherapie wurden z. B. durch Garrard S. D. et al im Jahre 1951 ernste Pseudomonasinfektionen beschrieben. Wir selbst konnten in unserer Untersuchung 1969 keinerlei Beziehungen zwischen der Art der Behandlung und der Bakterienbesiedlung feststellen. Dagegen fanden wir in Bezug auf die Morphosé von Pseudomonas einige Hinweise. Diese Abhängigkeit scheint sich von dem Krankheitsbild, von der Höhe des Schweißtestes und möglicherweise vom Geschlecht zu vollziehen. Wir wiesen daraufhin, daß gerade Kinder mit Bronchial- und Darmaffektionen gefährdeter waren und daß sich das bakteriologische Gleichgewicht verschob. Im Jahr vor dem Tode der Kinder nahmen die Staphylococcon ab, während die Pseudomonaden zunahmen. Beide Species schienen in einem einander entgegengesetzten Verhältnis zu stehen. (Aus der Literatur ist dieses Phänomen zwischen Haemophilus und Pneumococcus bekannt (May J. R. 1954).

Bis heute wissen wir nur wenig über die Umweltsbedingungen und das Wachstum der Mikroorganismen in gemischten Kulturen (Smith H.) Um die Ökologie der Einzeller in einem System erfassen zu können, müssen wir uns um ein abstraktes Modell bemühen, welches uns Auskunft geben kann, in welchen Beziehungen die Objekte zueinander stehen. (Jaeger A., Wenke K. 1969). Solange wir allein dabei bleiben, festzustellen, wieviele Patienten den einen oder anderen Mikroorganismus beherbergen, kann die oben angeschnittene Frage der unzureichenden therapeutischen Möglichkeiten keine Beantwortung finden, denn es ist illusorisch gemeinschaftlich wachsende Mikroben vernichten oder ausschalten zu wollen. Im Gegenteil sind wir hier Beobachter einer Nahrungsquelle, die den Bakterien Lebensenergie in zunehmendem Maße zur Verfügung stellt. Die besiedelnden Bakterien erscheinen schubweise und nehmen im Verlaufe der Zeit an Zahl und Arten zu. Schon 1957 stellte Huang N. N. die Bedeutung der sich ansiedelnden Bakterien-Spektren für die Prognose heraus. Die gemeinschaftliche Besiedlung mit grampositiven und gramnegativen Bakterien müßte anderen Gesetzen folgen, als die einer Monokultur. Wenn uns vorhergehende Studien bereits darauf hinwiesen, daß sich die grampositiven und gramnegativen Bakterien einzeln betrachtet, gesetzmäßig verhalten,

(Jaeger Gille E. 1969), so haben sie uns ermutigt, auch beide Gramfärbungskategorien in ihrem Verhalten gegenüberzustellen. Wir nehmen an, daß man aus der Besiedlung einer größeren Zahl von Kindern und deren Abstraktion ein empirisches Modell bekommt, daß Auskunft darüber gibt, wie sich die einzelnen Arten der Mikroben in ihrem Nahrungssystem untereinander verhalten.

Wegen der Größenordnungen der Verhältnisse von Arten ist der Zeitfaktor bei dieser Untersuchung nicht von Wichtigkeit. Das Modell über die bakteriologische Neubesiedlung des Schleimes in zeitlicher Reihenfolge haben wir schon 1969 am gleichen Krankengut untersucht.

Jetzt gelangen wir durch eine andere Fragestellung zu anderen Ergebnissen:

- I. W a r u m befallen manche Bakterien den Schleim und andere nicht?
- II. U m w e l c h e Bakterien handelt es sich, die im Wachstumsmedium "Schleim" heimisch werden?
- III. Kann der menschliche Schleim für die Virulenzsteigerung von zuerst harmlosen Mikroben verantwortlich gemacht werden?
- IV. Wo liegt die Grenze zwischen einem für seinen Wirt harmlosen Saprophyten und einem Krankheitserreger bei ein und demselben Einzeller? (Bezieht sich die Festlegung der "Grenze" mehr auf Stoffwechseleigenschaften des Mikroorganismus oder liegt sie mehr in der Reaktion des Makroorganismus auf den Einzeller?).
- V. Bildet die Virulenzsteigerung dieser Bakterien eine Gefahr für die Umwelt? Besteht die Gefahr für gesunde Menschen oder ist sie für Träger der gleichen Erkrankung erhöht?
- VI. Kann der Bronchialschleim das Wachstum mancher Mikroorganismen unterdrücken oder sind es die Bakterien selbst, die sich gegenseitig bekämpfen?
- VII. Welche Nährstoffe bietet der menschliche Schleim den Einzellern? Besteht ein Unterschied zwischen Schleim "normaler" Menschen und dem der Mukoviszidosekranken? (Bezieht sich die Differenz nur auf intensive Anwendung von Chemotherapeutica oder auch auf Elektrolyte?)
- VIII. Ist die regelmäßige Zufuhr des Atmungsluftstromes mit verantwortlich für eine bestimmte Keimauswahl?
- IX. Wirkt die gleichbleibende Körpertemperatur als Thermostat selektierend bei der Bakterienauswahl? (Würde sich bei Fieber diese Auslese verschieben? Wie verschiebt sich das biologische Gleichgewicht beim Erkalten von toten Kindern?)
- X. Gibt es "Ammenbakterien", die anderen den Weg bereiten? (Wenn ja, welche ihrer Stoffwechselprodukte sind es, die den Nachfolgern so förderlich sind?)
- XI. Gibt es "Nachfolge"-Bakterien, die regelmäßig erscheinen, wenn ihnen der Weg vorbereitet ist? (Wenn ja, welche prognostischen Schlüsse erlauben sie uns? Wenn ja, gibt es noch Möglichkeiten sie wieder zum verschwinden zu bringen?)
- XII. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, bevor Mikroben ihren Wirt zu töten vermögen?

Die Beantwortung dieser Fragen steht zum großen Teil noch aus. Das wird zum Teil daran liegen, daß zu viele unbekannte Faktoren eine Rolle spielen.

Der Sinn dieser Arbeit ist es nun, theoretische Vorarbeit zu leisten. Wir können nicht die gesamte Wahrheit vollständig erfassen, aber wir vermögen wesentliches zu erfassen und unwesentliches unter den Tisch fallen zu lassen. Um zu gesetzmäßigen Aussagen zu gelangen muß man sich um ein Konzentrat bemühen und muß bei der Untersuchung Grenzen ziehen. Das bedeutet einerseits Verlust von Information. Das führt andererseits zu neuer Information.

Eine Grenze ist z. B. durch die beschränkte Zahl von 100 Kindern, eine andere durch die Beobachtung eines einzigen Mediums (des Schleimes, der von einer einzigen Krankheit stammt) gesetzt. Wir haben eine weitere Grenze in über 1100 Sputumuntersuchungen zu sehen, aus denen zwischen 3 000 und 4 000 bakteriologische Diagnosen, die in einer klimatischen Gegend, in Cincinnati, Ohio, gestellt worden sind. Wir haben uns innerhalb von 37 einzelnen diagnostizierten Arten von Bakterien auf die zehn am häufigsten vorkommenden beschränkt. (Somit entfallen in dieser Arbeit feinere Differenzierungen, wie z. B. zwischen Staphylococcus "albus" und "aureus" und beide erscheinen nur als Staphylococcus.

Entsprechendes gilt für andere Bakterienarten wie Proteus, E. coli und Pseudomonas.) Es wurden nur solche Mikroorganismen in diese Arbeit aufgenommen, die in mindestens einem Drittel des Krankengutes nachgewiesen werden konnten. (Das könnte bedeuten, daß sie alle in dieser oder jener Art als pathogene Erreger anzusehen sind).

Wir haben auf Grund von Vorarbeiten die Überzeugung gewonnen, daß die bakterielle Besiedlung schrittweise zunimmt und wir interessieren uns für gesetzmäßige Aussagen dieser Kolonisation. Die früheren Studien zeigten uns, daß in der Regel neue Bakterienarten auftauchen und, von Ausnahmen abgesehen, keine wieder verschwinden. Deshalb glaubten wir berechtigt zu sein, bei jedem Kind die wesentlichen Arten aus zahlreichen Untersuchungen (siehe Ausführung) zusammenzufassen; gewissermaßen als eine einzige Diagnose, oder eine Projektion. Diese Projektion gibt im Vergleich mit derjenigen der anderen Patienten (siehe Anhang) die Größenordnungen, um die es sich in der Natur handelt, preis. Der Wert dieser Arbeit besteht nun den den Verhältnissen der Größenordnungen zueinander. Eine Rangordnung von Merkmalen kann in vieler Hinsicht beobachtet, und ganz einfach auf Grund des Zahlenmaterials festgehalten werden.

Bei fraktionierter Untersuchung des Materials erkennen wir, wie sich die Bakterien einzeln im Krankengut verhalten- und nennen das die "Einergruppe". Hinsichtlich der Einer-, Zweier-, Dreier-, Vierer-, Fünfer- usw. Gruppe lesen wir ab, daß die verschiedenen Gruppen jeweils in einem bestimmten Patiententeil vollständig anwesend sind. Um die Zahlen begreiflicher zu machen, haben wir in graphischen Darstellungen aufgezeichnet, wieviel Prozent der Patienten welche Bakterien beherbergen und welche Bakterien mit welchen in bestimmten

Verhältnissen erscheinen. Wir gewinnen einen Überblick über die Relationen der Mikroben unter sich in verschiedenen Bakteriengemeinschaften. Wir erkennen, daß diese nicht zufälliger Natur zu sein scheinen, sondern manche Bakterien eine Bakterienfreundschaft eingehen und andere sich gegenseitig meiden. Alle Ergebnisse sind jedoch relativ und ändern sich, je nachdem welche Betrachtungsweise wir einnehmen.

Z. B. fällt in dieser Untersuchung auf, wie gern sich *Haemophilus* mit α -*Streptococcus* vergesellschaftet. Ohne auf die Gründe dieser Symbiose eingehen zu können, stellen wir sie ganz einfach durch Zahlen fest. Durch Bestimmung des arithmetischen Mittels kann man die Abweichungen der Ergebniszahlen vom Durchschnittswert leicht ablesen. (Siehe Tabellen im Text).

In den graphischen Darstellungen haben wir die An- und Abwesenheit der Bakterien wiedergegeben, so wie sie sich durch einfaches Auszählen bei den Patienten ergibt.

Die vollständige Anwesenheit haben wir dann weiter verarbeitet. Hier finden wir die Zahlen in den Tabellen noch einmal zusammengefaßt wieder. Dabei fällt uns auf, daß die verschiedenen Bakteriengruppen andere Werte besitzen, die sich auf Maximal- und Minimalwerte beziehen. Zwischen Maximum und Minimum finden wir in den Gruppen verschiedene Streuungen. Alle Werte ergeben sich als charakteristisch. Und wir können, nachdem wir die ersten fünf Gruppen bestimmt haben, die weiteren Gruppen sinngemäß einsetzen, ohne noch sämtliche Zahlen zu bestimmen.

In der Einer- bis Fünfer-gruppe (niedrige Gruppenzahlen) erkennen wir feinere Beziehungen der einzelnen Bakterienarten untereinander. In den höheren Gruppen (Sechser- bis Zehnergruppe) geht das individuelle Verhalten der Arten unter und ihr Verhalten in Gemeinschaft kommt mehr zum Vorschein. Vor allem in der Gemeinschaft mit der eigenen Gram-Färbung und in der mit Vertretern der anderen Gramfärbung treten Differenzen heraus. (Wir mußten von dem Wort: "Gramfärbungs-Gruppe" absehen, weil wir schon die "Einer-, Zweier-, Dreier- bis Zehner-Gemeinschaft" mit dem Wort: "Gruppe" versehen hatten und weil wir keine Wortverwechslungen haben möchten. Darum wählten wir für die Gemeinschaft der Vertreter einer Gramfärbung das Wort: "Kategorie").

Auch wenn es uns scheint, daß die häufigsten Arten nicht unbedingt die virulentesten sind (wie z. B. durch das Verschwinden der β -*Streptococcus* und der *Staphylococcus* vor dem Lebensende ihrer Wirte angedeutet wird) und sogar als virulent bekannte Arten wieder vollkommen verschwinden (z. B. *Corynebakterien* und *Pasteurellen*), sehen wir klar, daß es Bakterien gibt, die sich gegenseitig fördern und hemmen. Wir sehen, welche es sind, die diese Eigenschaften haben. Wir erkennen daraus, daß die Auslese nicht rein zufällig geschieht. Wir finden in unseren Relationen eine Antwort darauf, warum es so schwierig ist, diesen Invasionen therapeutisch zu begegnen. Die bisher verbreitete Annahme, daß die Bronchialwege bei der Mukoviszidose zunächst mit goldgelben *Staphylococcus* infiziert und später den grünen *Pseudomonaden* unterliegen, ist sehr vereinfachend und kann durch die Theorie der Relationen der Bakterien ergänzt werden.

B) A u s f ü h r u n g

II) Schriftliche Darstellung

Die hier ausgewerteten Untersuchungen der 101 Kinder mit Mukoviszidose wurden von 1948 bis 1969 durchgeführt, die meisten von ihnen entfallen auf den Zeitraum zwischen 1961 und 1969. - Der Abstand zwischen den einzelnen Untersuchungen betrug im allgemeinen 1 Monat. Mitunter war er aber auch 3 oder 6 Monate und länger. Diese Arbeit wertet die Befunde unter Wegfall des Zeitfaktors aus. (Die innerhalb der Zeit gefundenen Untersuchungsergebnisse wurden an anderer Stelle untersucht. Siehe Jaeger Gille E. 1969, Seite 51 bis 53). Von jedem Kind wurden die bakteriellen Diagnosen auf eine Linie projiziert. Die Projektion wird mit der der anderen Kinder verglichen und ausgewertet. Bei einer Projektion kann eine Erregerart bei einem Patienten nur einmal erscheinen, so daß die Häufigkeitsanwesenheit des Bakteriums bei einem einzelnen Kinde ebenfalls unter den Tisch fällt. (Eine Untersuchung mit dem Ziel theoretischer Aussagen über Häufigkeitsverhältnisse der tatsächlich wiederholt gefundenen Bakterienarten ist bereits angestellt worden: siehe Jaeger Gille 1969, 97 Seiten). Das bei den Kindern bakteriologisch nachgewiesene Material kann im Anhang dieser Arbeit mit den Initialen der Patienten gefunden werden.

Nach unserer Ansicht müßten durchschnittlich über 10 Untersuchungen pro Kind ausreichend sein zur Erfassung natürlich vorkommender Bakterienarten. Wir vermuten auch, daß 101 Patienten ein genügend großes Krankengut bieten, um aus seinen Auswertungen Schlüsse zu ziehen, die eine gewisse Annäherung an die Wirklichkeit bieten. Da wir keineswegs nur selten nachgewiesene Species von Bakterien aufgenommen haben, sondern nur solche, die in über 34% des Patientengutes vorkamen, dürfte an der Auswahl der Arten hinsichtlich ihrer Häufigkeit kein Zweifel aufkommen. Nur eine Species, die in über der Hälfte des Krankengutes nachgewiesen wurde, haben wir nicht beachtet. Der Grund dazu war, daß Neisserien praktisch in jedem Fall nur ein- oder zweimal nachgewiesen worden sind; und in keinem Fall den Eindruck einer ernsthaften Infektion vermuten ließen.

Gruppe der einzeln beobachteten Bakterien:

- a) drei Bakterienarten treten sehr häufig, d. h. zwischen 86% und 99% der Patienten (oder in über Zweidrittel des Krankengutes) auf;
- b) sechs Bakterienarten treten häufig auf, ihr Erscheinen liegt zwischen 59% und 72% der Patienten (oder in rund Zweidrittel des Krankengutes);
- c) eine Bakterienart tritt selten auf, d. h. in 34% der Patienten (oder in einem Drittel des Krankengutes).

In der Prozentangabe der Patienten gehen wir noch von jedem einzelnen Kinde als Individuum aus; während wir grob von Dritteln sprechen, wenn wir die Menge aller Patienten als die Einheit des Krankengutes auffassen, das der und der Besiedlung unterliegt.

Vorhergehende Studien wiesen uns bereits daraufhin, daß sich die grampositiven und gramnegativen Bakterien einzeln betrachtet gewissen Gesetzen folgen (Jaeger Gille E. 1969). Sie haben uns ermutigt, beide Gramfärbungsgruppen gegenüber zu stellen.

Sehen wir bei abstrakter Betrachtungsweise in den Patienten zusammen eine Einheit, die Einheit oder die Menge des gesamten Krankengutes so steht dieser Einheit die Einheit der Mikroorganismen gegenüber. Unsere Untersuchung analysiert das Verhalten beider Mengen, das der Menge des Krankengutes und das der Menge der Bakterienarten gegenüber. Eine weitere analytische Aufteilung des Patientengutes ist nicht Gegenstand dieser Arbeit. Wir bleiben bei der Annahme, daß es sich hier im Sinne von homozygoten Erbmalsträgern einer genetischen Eigenschaft um eine Einheit handelt.

Dagegen können wir die Gesamtheit der Mikroorganismen ordnen. Uns stehen mehrere Betrachtungsweisen zur Verfügung die wir hier ausarbeiten werden.

Wir haben die graphischen Darstellungen bewußt ausgezeichnet. Wenn "alle" jeweils beachteten Organismen im Sputum anwesend bzw. nachgewiesen worden waren, so wurde dieser Anteil in der Zeichnung schwarz ausgezogen. Wenn "alle" Bakterien fehlten, so blieb die Darstellung farblos. Die dazwischen liegenden Funde wurden schraffiert. Verschiedene Schraffierungen unterscheiden, ob aus der untersuchten Bakteriengruppe "ein" oder "zwei", "drei" oder "vier" usw. Bakterienarten fehlen. Bakterien die fehlten, d. h. mit negativer Anwesenheit ausgezählt worden sind, wurden ebenfalls farblos gehalten.

Wir haben in den graphischen Darstellungen die Verhältnisse der Mikroben derartig geordnet, daß sie sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens bei den Patienten beziehen. So gibt jeder Millimeter, der von u n t e n nach o b e n (also vertikal) auf dem Papier abgelesen wird, die Befunde e i n e s P a t i e n t e n an; und wenn man von L i n k s nach R e c h t s (also horizontal) die Zentimetereinheiten abliest, zeigt die graphische Darstellung die bei den Kindern gefundenen Bakterienarten.

Da es sich um ca 100 Kinder handelt, ist die Zahl der Anwesenheit oder der Abwesenheit eines jeden Bakteriums in absoluten Zahlen und gleichzeitig in Prozenten ablesbar.

Positive Befunde der Anwesenheit eines Bakteriums werden durch die negativen Befunde bei seiner Abwesenheit im Krankengut sinnvoll ergänzt.

Die Mikroorganismen wurden nach Arten getrennt ausgezählt und sind sowohl einzeln als auch zu mehreren bestimmt worden.

Sie wurden derart geordnet, daß jeweils jede Mikrobe zu jeder anderen der zehn untersuchten Arten gesetzt wurde und ausgezählt wurde, wie oft sie gemeinsam, wie oft sie einzeln und wie oft sie garnicht vorkamen. Dabei wurde beachtet, zu welcher "Gram-Färbungs-Kategorie" ein Bakterium gehörte. So werden die grampositiven und die gramnegativen Einzeller jeweils für sich allein betrachtet. Weiterhin folgen gemeinsame Untersuchungen.

Aus den graphischen Darstellungen sind die Verhältnisse der vollständig

an- und abwesenden Arten extrahiert, der Häufigkeit nach geordnet und für jede Bakteriengruppe aufgezeichnet worden. Die Ergebnisse können jeweils der Reihe nach oder um den Maximalwert rechts und links verteilt wiedergegeben werden. Beide Möglichkeiten wurden zeichnerisch dargestellt. (siehe: I) graphische Darstellungen, Seite 7).

Nur in der Einergruppe kommt man auf 100% wenn man Bakterienarten der vollständigen An- und Abwesenheit zusammenzählt. Man kann einen Durchschnittswert der Anwesenheit von grampositiven Bakterien (80,4%) ebenso wie von gramnegativen Arten (58,4%) ermitteln. Möchte man den Durchschnittswert aller Bakterienarten haben, so liegt er verständlicherweise zwischen den Werten der grampositiven und gramnegativen Arten mit 69,4%.

Durch die Bestimmung der Abweichungen vom Durchschnittswert für die einzelnen Arten erkennen wir feinere Differenzierungen und stellen fest, daß einige Zahlen sehr eng beieinander liegen.

Die sehr häufig auftretenden Mikroorganismen in der Einergruppe gehören alle der grampositiven Gramfärbungskategorie an. Die häufig auftretenden gehören sowohl zu grampositiven als auch zu gramnegativen und die selten auftretenden sind gramnegativen Gramfärbungskategorie zugehörig. - Somit tritt die Mehrzahl der Einzeller häufig auf und das in beiden Gramfärbungskategorien. Das Wort: "häufig" kann grob definiert werden als: "in über zweidrittel des Patientengutes".

Gruppe der zu zweien beobachteten Bakterien:

Hier stellen wir eine Bakterienart jeweils jeder anderen gegenüber. Das gemeinsame Auftreten zu Zweit liegt zwischen 93% und 23%. Zahlreiche Keime treten besonders häufig gemeinsam auf. Vor allem handelt es sich um grampositive Arten, aber auch grampositive mit gramnegativen treten oft in über der Hälfte der Kinder auf. Dagegen erscheinen gramnegative Bakterien zu zweit immer in weniger als der Hälfte der Kinder.

Bei den grampositiven unter sich kommen am häufigsten α -Streptococcen mit Staphylococcen (93%) und α -Streptococcen mit β -Streptococcen (85%) vor.

Bei den gramnegativen für sich allein liegen an der Spitze Pseudomonas mit Haemophilus (49%) und Pseudomonas mit E. coli (46%).

Zwischen Vertretern beider Gramfärbungskategorien führen Haemophilus mit α -Streptococcen (72%) und Haemophilus mit Staphylococcen (70%). Hier sind am seltensten Gemeinschaften von Proteus und Pneumococcus und von Proteus und β -Streptococcus mit jeweils 23%.

Die Gruppe der zu dreien beobachteten Bakterien:

In der Gruppe liegen die Werte der gemeinsam vorkommenden grampositiven zwischen 47% und 61% während die entsprechenden Werte der gramnegativen zwischen 20% und 37% liegen.

Während die grampositiven Bakterien - mit Ausnahme von Pneumococcen - häufig zu dreien auftreten, lassen die gramnegativen Arten diese Tendenz vermissen. Doch auch bei den negativen gibt es Ausnahmen: Proteus tritt praktisch immer in Gemeinschaft mit anderen Gramnegativen auf. Haemophilus erscheint als Einzelgänger gegenüber seinen gramnegativen Artgenossen.

In dieser Gruppe können wir erstmals bei den Beziehungen zwischen Vertretern beider Gramfärbungskategorien verschiedene Verhältnisse aufstellen nämlich die Verhältnisse 2 : 1 und 1 : 2.

In der Dreiergruppe tritt die positive Anwesenheit von Bakterienarten, wenn man sie in Beziehung zu beiden Gramfärbungskategorien untersucht, in gleichmäßiger Reihenfolge zwischen je einem maximalen und einem minimalen Wert auf. Diese Reihenfolge besteht für Relationen zwischen zwei grampositiven und einem gramnegativen in folgender Sequenz:

Haemophilus
Pseudomonas
✓ Klebsiella-Aerobakter
Escherichia coli
↓ Proteus

zwischen zwei gramnegativen und einem grampositiven Bakterium ergibt sich die Folge:

α-Streptococcus
↓ Staphylococcus
↓ ♂-Streptococcus
↓ Pneumococcus
↓ β-Streptococcus

Aber auch das Studium der negativen Anwesenheit (oder Abwesenheit) von Bakteriensorten ergibt eine charakteristische Reihe, die sich zwischen einem Maximum und einem Minimum bewegt. Hier verteilen sich die Werte zwischen zwei grampositiven und einem gramnegativen wie folgt:

Proteus
Haemophilus
Klebsiella-Aerobakter
Escherichia coli
Pseudomonas

Diese Sequenz ist kein absolutes Spiegelbild der oben betrachteten Werte. Die Reihenfolge zwischen zwei gramnegativen und einem grampositiven:

β-Streptococcus
Pneumococcus
♂-Streptococcus
Staphylococcus
α-Streptococcus

Hier haben wir ein Spiegelbild der oben untersuchten positiven Werte.

Wenn die Gemeinschaften von zwei grampositiven mit einem gramnegativen Bakterium einander gegenüber gestellt werden, so treten folgende Kombinationen seltener und überhaupt nicht in der Dreiergemeinschaft auf:

a) β -Streptococcus und $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus mit Proteus	13%	V
b) β -Streptococcus und $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus mit Haemophilus	9%	
c) β -Streptococcus und $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus mit Klebsiella-Aerobak.	9%	
d) β -Streptococcus und $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus mit Escherichia coli	7%	
e) β -Streptococcus und $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus mit Pseudomonas	6%	
a) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Pneumococcus mit Proteus	10%	V
b) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Pneumococcus mit Haemophilus	7%	
c) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Pneumococcus mit Klebsiella-Aerobakter	7%	
d) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Pneumococcus mit Escherichia coli	6%	
e) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Pneumococcus mit Pseudomonas	4%	
a) Pneumococcus und Staphylococcus mit Proteus	3%	V
b) Pneumococcus und Staphylococcus mit Haemophilus	3%	
c) Pneumococcus und Staphylococcus mit Klebsiella-Aerobakter	2%	
d) Pneumococcus und Staphylococcus mit Escherichia coli	2%	
e) Pneumococcus und Staphylococcus mit Pseudomonas	2%	
a) α -Streptococcus und β -Streptococcus mit Proteus	2%	V
b) α -Streptococcus und β -Streptococcus mit Haemophilus	2%	
c) α -Streptococcus und β -Streptococcus mit Klebsiella-Aerobak.	1%	
d) α -Streptococcus und β -Streptococcus mit Escherichia coli	2%	
e) α -Streptococcus und β -Streptococcus mit Pseudomonas	0%	
a) Staphylococcus und α -Streptococcus mit Proteus	1%	V
b) Staphylococcus und α -Streptococcus mit Haemophilus	1%	
c) Staphylococcus und α -Streptococcus mit Klebsiella-Aerobakter	0%	
d) Staphylococcus und α -Streptococcus mit Escherichia coli	0%	
e) Staphylococcus und α -Streptococcus mit Pseudomonas	0%	

In der Dreiergruppe stehen positive und negative Befunde in einem spiegelbildlichen Verhältnis. Diese Regel findet Ausnahmen. Letztere liegen bei gramnegativen Mikroben.

Wir sehen, daß Pseudomonas am häufigsten mit grampositiven auftritt. Die anderen gramnegativen Bakterien fallen in ihrer Größenordnung mit den grampositiven nicht besonders auf. Nur Proteus scheint auffallend selten mit β - und $\tilde{\gamma}$ -Streptococcen oder mit $\tilde{\gamma}$ -Strepto- und Pneumococcen aufzutreten.

Hier finden wir selbstverständlich diese Befunde in negativer Aussage.

Wenn die Gemeinschaften von zwei gramnegativen mit einem grampositiven Bakterium einander gegenüber gestellt werden, so treten folgende Bakterienarten relativ selten und überhaupt nicht in Dreiergemeinschaften auf:

a) Klebsiella-Aerobakter und Proteus mit β -Streptococcus	19%
b) Klebsiella-Aerobakter und Proteus mit Pneumococcus	17%
c) Klebsiella-Aerobakter und Proteus mit $\bar{\gamma}$ -Streptococcus	9%
d) Klebsiella-Aerobakter und Proteus mit Staphylococcus	5%
e) Klebsiella-Aerobakter und Proteus mit α -Streptococcus	1%

a) E. coli und Klebsiella-Aerobakter mit β -Streptococcus	14%
b) E. coli und Klebsiella-Aerobakter mit Pneumococcus	14%
c) E. coli und Klebsiella-Aerobakter mit $\bar{\gamma}$ -Streptococcus	8%
d) E. coli und Klebsiella-Aerobakter mit Staphylococcus	4%
e) E. coli und Klebsiella-Aerobakter mit α -Streptococcus	1%

a) Proteus und Haemophilus mit β -Streptococcus	13%
b) Proteus und Haemophilus mit Pneumococcus	11%
c) Proteus und Haemophilus mit $\bar{\gamma}$ -Streptococcus	9%
d) Proteus und Haemophilus mit Staphylococcus	4%
e) Proteus und Haemophilus mit α -Streptococcus	0%

a) Pseudomonas und Escherichia coli mit β -Streptococcus	12%
b) Pseudomonas und Escherichia coli mit Pneumococcus	11%
c) Pseudomonas und Escherichia coli und $\bar{\gamma}$ -Streptococcus	5%
d) Pseudomonas und Escherichia coli und Staphylococcus	3%
e) Pseudomonas und Escherichia coli und α -Streptococcus	0%

a) Haemophilus und Pseudomonas mit β -Streptococcus	8%
b) Haemophilus und Pseudomonas mit Pneumococcus	5%
c) Haemophilus und Pseudomonas mit $\bar{\gamma}$ -Streptococcus	4%
d) Haemophilus und Pseudomonas mit Staphylococcus	3%
e) Haemophilus und Pseudomonas mit α -Streptococcus	0%

Die gramnegative Kombination von Klebsiella und Proteus tritt auffallend selten mit bestimmten grampositiven Mikroben gemeinsam auf. Aber auch E. coli und Klebsiella zeigt diese Tendenz gemeinsam mit β -Strepto- und Pneumococcen.

Auch noch Proteus, Haemophilus und β -Streptococcen fehlen relativ oft, wie oben leicht abzulesen ist. Sie liegen in einer Größenordnung mit den auf der letzten Seite angegebenen β -Streptococcen, $\bar{\gamma}$ -Streptococcen und Proteus.

Man kann leicht ablesen, daß α -Streptococcus am häufigsten mit gramnegativen Keimen auftritt, während sowohl der β -Streptococcus als auch der Pneumococcus eine ausgesprochene Abneigung gegen die Verbindung mit gramnegativen aufweisen.

Unsere negative Aussage ergänzt vollkommen die auf allen anderen Darstellungen angegebenen positiven Angaben.

Besonders drei Einzelbakterienarten fallen uns in der Dreiergruppe auf. Haemophilus tritt gern mit grampositiven gemeinsam auf und meidet die Gemeinschaft mit gramnegativen Artverwandten.

Escherichia coli tritt relativ selten mit grampositiven und relativ häufig mit gramnegativen gemeinsam auf. Das Fehlen von gramnegativen Keimen scheint nicht attraktiv für die Colibakterien zu sein.

Pseudomonas bekümmert es wenig, welche der beiden Gramfärbungskategorien anwesend sind, es tritt mit beiden häufig auf.

Wir stellen fest, daß diese drei Mikroorganismen ihren eigenen Gesetzen folgen, die nicht den allgemeinen Regeln entsprechen.

Die Gruppe der zu vieren beobachteten Bakterien:

Hier kommen die grampositiven Bakterien unter sich zwischen 47% und 57% und die gramnegativen zwischen 19% und 28% vor. Die Mischungen beider liegen zwischen 15% und 53%.

Der Gesamtdurchschnitt aller bestimmter Durchschnitte liegt bei 32%.

Die Einzel- und Gesamtdurchschnitte verschiedener Gruppen sind aus den Tabellen zu entnehmen. Auch die Abweichungen vom Durchschnitt sollen dort ersichtlich sein.

Während in der Vierergruppe das Verhältnis zwischen drei grampositiven und einem gramnegativen Bakterium ebenfalls in der Regel in bestimmter Reihenfolge festgelegt ist:

Haemophilus
Klebsiella-Aerobakter
Pseudomonas
Escherichia coli
Proteus

entspricht diese Sequenz nicht mehr ganz der der Dreiergruppe. Sonst müßte Pseudomonas vor Klebsiella stehen, was es aber nur zweimal tut (nämlich mit allen drei Streptococcensorten und auch mit α -, β -Streptococcus und Staphylococcus gemeinsam). Mit Staphylo-, γ -Strepto- und Pneumococcus tritt Pseudomonas sogar erst an vierter Stelle auf.

(Wenn sich Pseudomonas sonst mit den Staphylococcen und Streptococcen besonders gut verträgt, ist unser Resultat vielleicht ein Hinweis darauf, daß es sich mit Pneumococcus besonders schlecht verträgt?)

Das Verhältnis von drei gramnegativen zu einem grampositiven Organismus gibt im Allgemeinen folgende Reihenfolge, die sich mit der in der Dreiergruppe ermittelten deckt, wieder:

α -Streptococcus
Staphylococcus
 γ -Streptococcus
Pneumococcus
 β -Streptococcus.

In der Vierergruppe treten die Verhältnisse der Arten untereinander noch feiner in Erscheinung, denn wir können sie mit 1 : 3, mit 2 : 2 und mit 3 : 1 aufstellen.

Diese Untersuchung vermögen wir für jede Gramfärbungskategorie durchzuführen.

Zwar wiederholen sich die Werte der Zahlen, wenn man für beide Gramfärbungskategorien die Verhältnisse getrennt angibt, jedoch erscheinen die Zahlen unter anderen Gesichtspunkten. In den Zahlenverhältnissen spiegeln sich Charakteristika der Gramfärbungskategorien wieder. Wegen des Umfangs des Zahlenmaterials geben wir diese Wiederholungen nicht konsequent an. Das Gedankenspiel der Umkehrung sollte beachtet werden.

Wir erkennen nunmehr deutlich, daß die Regel, die für die grampositiven gilt, daß sie je häufiger auftreten, umso häufiger sie vorhanden sind, nicht für die gramnegativen Bakterien gilt. Hier erscheinen Pseudomonas, Klebsiella und E. coli mit Eigenwilligkeit in ihrem Verhalten.

Proteus meidet andere Mikroorganismen- bis auf Pneumococcen, Staphylococcen und $\bar{O}$ -Streptococcen- und könnte sich daher gegenüber den grampositiven anders als gegenüber den gramnegativen Artgenossen verhalten.

Die Gruppe der zu fünf en beobachteten Bakterien:

Stellen wir jeweils fünf Mikroorganismen einander gegenüber, so ergeben sich nunmehr feinere Differenzierungen zwischen den Bakterien, die wir nun als Vertreter beider Gramfärbungskategorien auffassen. Wir können vier Vertreter einer Gramfärbung je einem Repräsentanten der anderen Kategorie gegenüberstellen. Dann werden nur drei Vertreter zwei den Gramfarbstoff anders aufnehmenden entgegengestellt usw. . 47% des Patientengutes weisen fünf grampositive und 17% fünf gramnegative Mikroorganismen auf. Maximum- und Minimumwert der gemischt grampositiven und gramnegativen Untersuchungen liegen bei 48% und 14%. Der Gesamtdurchschnitt der Fünfergruppe liegt bei 26%.

In den graphischen Darstellungen dieser Gruppe wird deutlich, daß nicht nur komplette Anwesenheit bzw. vollständige Abwesenheit von Bakterien wichtig ist, sondern auch die horizontal abzulesenden Abschnitte, die man als: "alle", "alle minus ein Bakterium", "alle minus zwei Bakterien", "alle minus drei Bakterien" "alle minus vier Bakterien" und "alle minus fünf" oder "kein Bakterium" bezeichnen könnte, einer gewissen Regelmäßigkeit unterworfen sind.

Außerdem kommt jetzt deutlich zum Vorschein, wie die Maximalwerte sich von Gruppe zu Gruppe senken und die Kurven breiter werden und streuen; d. h. anfangs so markante Werte verlieren ihre Schärfe und verflachen zu immer mehr Werten, die von immer mehr Bakterienarten repräsentiert werden.

Wenn wir die Tendenz der Werte "aller" Bakterien sehen, die dahin geht, daß immer mehr Werte streuen und die Streuwerte immer ähnlicher werden, dann kann diese Tendenz zur "Vermassung" als allgemeines Gesetz angesehen werden. Dies Gesetz müßte auch für die Werte "alle minus x" gelten, das wir hier nicht mehr untersuchen können.

Die Gruppe der zu sechsen beobachteten Bakterien:

Die Gruppe der Bakterienarten in Sechsergemeinschaft kann einmal in der bisherigen Darstellungsform wiedergegeben werden, wobei das Maximum der gemeinsam auftretenden Keime bei 41% und das Minimum bei 12% liegt. Der Gesamtdurchschnitt wird mit 24% errechnet.

Jetzt können wir die fünf Vertreter einer Gramfärbungskategorie je einem Repräsentanten der anderen Gärungskategorie gegenüberstellen. Wir können beobachten, ob sich die einzelnen Bakteriensorten mit der entgegengesetzten Gramfärbungskategorie in entsprechende Verhältnisse begeben und wie sie sich dabei verhalten.

In dieser Gemeinschaft wird nunmehr sichtbar daß sich beide Gramfärbungskategorien nicht nur unterschiedlich sondern auch nach bestimmten Regeln verhalten. Sie repräsentieren sich zahlenmäßig in geordneter Reihenfolge in bestimmten Abhängigkeiten.

In den Gruppen "sechs" bis "neun" kann nicht mehr versucht werden, jedes Bakterium jedem anderen gegenüberzustellen (es würde sich zum Beispiel um hunderte von Zeichnungen handeln). Hier wird neben der alten Darstellungsform, die die Werte senkrecht ablas, eine neue Form wichtig, die die Bakterienanwesenheit in horizontalen Unterabschnitten stärker betont (vergleiche mit Gruppe "fünf" oder "zehn" die Angabe: "alle Bakterien", "alle minus ein Bakterium", "alle minus zwei Bakterien usw. bis "alle minus alle Bakterien".)

Während die Beziehungen der Bakteriengruppen unter "fünf" die Arten mehr als Individuen in einem Verhältnis zueinander auffassen, demonstrieren die Gruppen über "fünf" mehr die Vertretung der Bakteriengemeinschaft als Ganzes. Das Einzelwesen geht hier gewissenmaßen unter, in dem Gesamtorchester zu dem es gehört und in dem es seinen Platz einnimmt.

Wir können also festhalten, daß die Aussagen der niedrigen Bakteriengruppen andere sind, als die der höheren Gruppen. Aus den Zahlen ist ersichtlich, daß die Streuungen der höheren Gruppen zunehmen, während die Höhe der Kurven abnimmt. Da dies die wesentliche Aussage ist, vermissen wir die ins Detail gehenden Auszählungen in den höheren Gruppen nicht; sie müßten nur die bereits bekannten Kurven sinngemäß ergänzen. (Dennoch könnte ein Computer diese Zahlen bestimmen).

Die Gruppe der zu sieben bestimmten Bakterien:

Der Maximum- und Minimumwert sämtlich anwesender Bakterienarten liegt in der Siebenergemeinschaft bei 31% bzw. 12%.

In dieser Gruppe finden wir zum ersten mal den Wert "aller beachteten Bakterien" niedriger als den der Abteilungen "alle minus eins" oder "alle minus zwei". Da dieser Befund in den folgenden höheren Gruppen wiederholt und damit bestätigt wird, wollen wir schon hier auf ihn hinweisen. In einer Tabelle finden sich die errechneten Werte. (s. S. -29-)

Die Gruppe der zu achten bestimmten Bakterien:

Die vollständig anwesende Bakteriengemeinschaft liegt zwischen dem Maximum von 25% und dem Minimum von 12%. Wir wollen uns noch - einmal klar machen, daß das bedeutet: Im Krankengut finden sich Patienten mit acht Arten von Bakterien; je nachdem welche Bakterien wir zusammenstellen, haben 25 oder 12 Patienten diese acht Arten. Beide Zahlen: 25 und 12 geben die äußersten Grenzen an (Maximal- und Minimalwert) und zwischen den Grenzen liegen Streuwerte. Die Zahlen geben nicht nur an, daß bestimmte Erregerarten in Achtergemeinschaft häufiger als andere sind, sondern auch noch wie häufig sich diese Relationen auf das Krankengut verteilen.

Die Gruppe der zu neun bestimmten Bakterien:

Der Wert sämtlich anwesender Erreger liegt in der Gruppe von neun Bakterienarten zwischen dem Maximum von 22% und dem Minimum von 12%.

Die Gruppe der zu zehn bestimmten Bakterien:

In der Zehnergruppe fallen Maximal- und Minimalwert zusammen. Sie stimmen mit 12% überein bei der Beachtung aller anwesenden Mikroorganismen.

Die Zahl 12% ist schon in den vorhergehenden Gruppen seit der Sechsergruppe aufgetreten und wird bestimmt durch die Anwesenheit von fünf gramnegativen Bakterien.

In der Zehnergruppe liegt ebenfalls der Wert "aller" Mikroorganismen niedriger als der "aller minus eins", der seinerseits wieder niedriger ist als der "aller minus zwei". (s. S. -25- oben:ausgezählte Werte). Von dem "alle minus zwei" Wert nehmen die Werte zu beiden Seiten hin ab, so daß "alle minus drei" auch schon wieder geringer ist. Eine Tabelle (s. S. -26/27-) gibt für jede Bakteriengruppe die errechneten Mengen in Prozenten an. Dabei ist auch die Zehnergruppe (s. S. -27- unten) abzulesen. Bei ihr können die ausgezählten Werte (s. S. 25) und die errechneten (s. S. 27) verglichen werden. Die genauen errechneten Werte finden sich mit Brüchen auf Seite -29-.

In der Zehnergruppe, in der ja bekanntlich fünf grampositive fünf gramnegativen Arten gegenüberstehen, verteilen sich die Bakterien auf die Patienten wie folgt:

0 Patienten haben eine Bakteriensorte
4 Patienten haben zwei Bakteriensorten
5 Patienten haben drei Bakteriensorten
7 Patienten haben vier Bakteriensorten
13 Patienten haben fünf Bakteriensorten
10 Patienten haben sechs Bakteriensorten
15 Patienten haben sieben Bakteriensorten
18 Patienten haben acht Bakteriensorten
17 Patienten haben neun Bakteriensorten
12 Patienten haben zehn Bakteriensorten
<u>101 Patienten</u>

Diese Zahlen geben wiederum zu erkennen, daß das Sputum der Kinder mit Mukoviszidose eher dazu neigt vielen Bakterienarten Lebensraum zu bieten, als nur wenige Arten zu beherbergen. Die Zahlen entsprechen der absoluten Wirklichkeit weil sie ausgezählt sind. Wir werden sie später mit errechneten Zahlen vergleichen.

Vergleich und Gegenüberstellung der Bakteriengruppen:

Ziel der Arbeit ist, einen Überblick über die Relationen der am häufigsten diagnostizierten Bakterienarten zu gewinnen. Wobei die relativen Proportionen, wie bereits ausgeführt, erstens auf einige Eigenschaften der Bakterien unter sich bezogen werden können und zweitens auf die relativen Verhältnisse zwischen dem Wirtsorganismus und seinen Gästen schließen lassen.

Unsere Untersuchung erstreckt sich auf die einzelnen bei hundert Kindern ausgezählten Bakterienarten, sowie auf die zu zweit, zu dritt, zu viert, zu fünft usw. bis zu zehnt ausgezählten Bakterien.

Bisher haben wir unsere Beachtung vor allem der vollständigen Anwesenheit in diesen Gruppen geschenkt.

Wir können aber auch die teilweise Anwesenheit in den einzelnen Gruppen beachten, wie es oben für die Zehnergruppe bereits geschehen ist. Außerdem können wir die Gesamtdurchschnittswerte errechnen. Wir können sie bei den verschiedenen Gruppen für die grampositiven und gramnegativen Bakterien gemeinsam und auch getrennt für beide bestimmen.

Zunächst wollen wir die Gesamtdurchschnittswerte beider Gramfärbungskategorien in den einzelnen Zahlengruppen errechnen:

In der Einergruppe haben durchschnittlich 69% der Kinder 1 Bakterium
31% " " 0 Bakterien.

errechnete Durchschnittswerte der gemischt
grampositiven und -negativen Bakterien
im Sputum der 100 Kinder mit Mukoviszidose

Einergruppe:	31% haben null Bakterienarten 69% haben eine Bakterienart
Zweiergruppe:	15% haben null Bakterienarten 33% haben eine Bakterienart 52% haben zwei Bakterienarten
Dreiergruppe:	8% haben null Bakterienarten 8% haben eine Bakterienart 31% haben zwei Bakterienarten 43% haben drei Bakterienarten
Vierergruppe:	5% haben null Bakterienarten 11% haben eine Bakterienart 22% haben zwei Bakterienarten 26% haben drei Bakterienarten 36% haben vier Bakterienarten
Fünfergruppe:	4% haben null Bakterienarten 10% haben eine Bakterienart 15% haben zwei Bakterienarten 18% haben drei Bakterienarten 21% haben vier Bakterienarten 32% haben fünf Bakterienarten
Sechsergruppe:	2% haben null Bakterienarten 6% haben eine Bakterienart 9% haben zwei Bakterienarten 14% haben drei Bakterienarten 19% haben vier Bakterienarten 23% haben fünf Bakterienarten 27% haben sechs Bakterienarten
Siebenergruppe:	0% haben null Bakterienarten 3% haben eine Bakterienart 8% haben zwei Bakterienarten 11% haben drei Bakterienarten 14% haben vier Bakterienarten 18% haben fünf Bakterienarten 21% haben sechs Bakterienarten 27% haben sieben Bakterienarten

Achtergruppe:

0% haben null Bakterienarten
2% haben eine Bakterienart
5% haben zwei Bakterienarten
8% haben drei Bakterienarten
12% haben vier Bakterienarten
16% haben fünf Bakterienarten
19% haben sechs Bakterienarten
20% haben sieben Bakterienarten
18% haben acht Bakterienarten

Neunergruppe:

0% haben null Bakterienarten
0% haben eine Bakterienart
0% haben zwei Bakterienarten
6% haben drei Bakterienarten
10% haben vier Bakterienarten
13% haben fünf Bakterienarten
14% haben sechs Bakterienarten
18% haben sieben Bakterienarten
19% haben acht Bakterienarten
20% haben neun Bakterienarten

Zehnergruppe:

0% haben null Bakterienarten
0% haben eine Bakterienart
4% haben zwei Bakterienarten
4% haben drei Bakterienarten
7% haben vier Bakterienarten
13% haben fünf Bakterienarten
10% haben sechs Bakterienarten
15% haben sieben Bakterienarten
18% haben acht Bakterienarten
17% haben neun Bakterienarten
12% haben zehn Bakterienarten

Beim Vergleich der errechneten Werte der verschiedenen Gruppen fällt uns auf, daß die Zahlen ansteigen mit dem ansteigen der Artenzahl, d. h. in den Gruppen spiegelt sich jeweils die Tendenz zur Besiedlung mit mehreren Arten wieder.

Wir erkennen dieses Gesetz nicht, wenn wir nur die Einergruppe beachten. Wir würden es auch noch nicht bemerken, wenn wir Einer- und Zweiergruppe allein untersucht hätten. Und hier liegt der Unterschied zu anderen Arbeiten, die die Bakterienbesiedlung bei Bronchitis zu erfassen versuchten.

Die höchsten Zahlen liegen im allgemeinen bei dem Wert, der in den Gruppen "alle" Bakterienarten erfaßt hat: 69% bei der Einergruppe, 52% bei der Zweiergruppe, 43% bei der Dreiergruppe, 36% bei der Vierergruppe, 32% bei der Fünfergruppe usw.

Andererseits nehmen die Zahlenwerte "aller" Bakterienarten von der Einergruppe zu den höheren Gruppen hin ab.

Wenn wir uns die Besiedlung räumlich vorstellen, so wie es uns diese Zahlen lehren, dann sehen wir, daß es nicht auf Maximal- und Minimalwerte ankommt, sondern auf die von ihnen begrenzten und beinhalteten Werte in ihrer Mitte. Diese fließenden Zahlen geben uns bis zur Siebenergruppe an, daß eher viele Kinder viele Bakterien haben als wenige. Erst in der Achtergruppe liegt das Maximum bei sieben anstatt bei acht Bakterien. In der Neunergruppe liegt wieder die höchste Zahl bei neun und in der Zehnergruppe bei acht. - Wir schließen aus diesen Werten, daß bei der Schleimbildung die Tendenz besteht, ungefähr sieben bis neun oder knapper ausgedrückt: acht Bakterienarten die Besiedlung zu ermöglichen. (Wir dürfen vermuten, daß danach die Kinder nicht mehr lebensfähig sind).

Beachten wir die Durchschnittswerte der Bakterienbesiedlung in den einzelnen Gruppen, so können wir die Gramfärbungskategorien zusammenfassen und auch getrennt beachten.

Wie können die Werte auszählen, so wie wir das Urmaterial gewonnen haben und wir können sie berechnen aufgrund des vorhandenen Materials.

In Tabellen ist das Ergebnis ablesbar. Die Kurven ergänzen sich und geben wohl deutlich an, daß grampositive Bakterien in ihren Werten höher liegen als gramnegative Mikroben. Die Kurve der Gesamtbesiedlung mit grampositiven und gramnegativen Mikroben ist von auffällender Regelmäßigkeit. (s. S. 87 und 91 der graphischen Darstellungen).

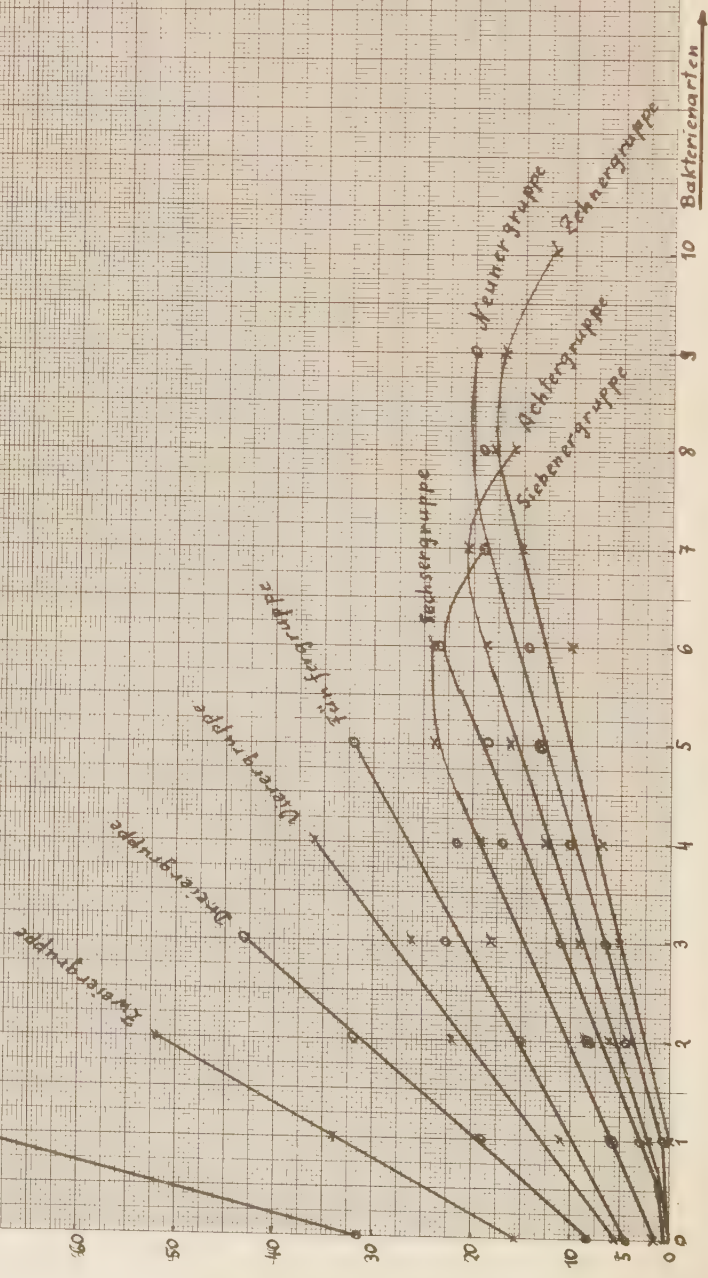
Auch die graphische Darstellung der Beziehung zwischen den Bakteriengruppen und den Bakterienarten zeigt deutlich an, daß das ganze Problem ein fließendes ist, ein räumliches Modell, daß bei den niedrigeren Gruppen zwar hohe Werte aufweist, daß bei den höheren Gruppen aber eindeutig zu einem Gleichgewicht bei acht Bakterienarten neigt und von da an wieder absinkt. (Hier soll nicht untersucht werden, ob das Absinken durch Sterben der Wirte oder durch Kampf der Mikroben untereinander stattfindet). (s. S. -30-)

wie sie sich im Patientengut widerspiegelt

[illegible]

% Patienten

Die Beziehung zwischen den Bakteriengruppen und der
Bakterienarten
wie sie im Patientengut abzulesen ist.



Tabellen der Mikroorganismen in Zahlengruppen
(Zahlenwerte entstammen den graphischen Darstellungen)

und Tabellen der Arithmetrischen Mittelwerte dieser Gruppen, sowie
der Abweichungen von den Durchschnittswerten.

Die Gruppe der einzeln beobachteten Bakterien

grampositive 1, 1

- a) α -Streptococcen 99%
- b) Staphylococcen 94%
- c) β -Streptococcen 86%
- d) Pneumococcen 64%
- e) β -Streptococcen 59%

Durchschnitt 80, 4%

gramnegative 1, 2

- a) Haemophilus 72%
- b) Pseudomonas 66%
- c) Escherichia coli 60%
- d) Klebsiella-Aerobacter 60%
- e) Proteus 34%

Durchschnitt 58, 4%

Gesamtdurchschnitt 69, 4%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der einzeln beobachteten Bakterien
grampositive

<u>Einzeldurchschnitt</u>	
<u>80%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 19	
b) 14	
c) 6	
d)	16
e)	21

<u>Gesamtdurchschnitt</u>	
<u>69%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 30	
b) 25	
c) 17	
d)	5
e)	10

gramnegative

<u>Einzeldurchschnitt</u>	
<u>58%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 14	
b) 8	
c) 2	
d) 2	
e)	24

<u>Gesamtdurchschnitt</u>	
<u>69%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 3	
b)	3
c)	9
d)	9
e)	35

Die Gruppe der zu zweien beobachteten Bakterien

I. Beide Gramfärbungskategorien für sich

grampositive 2, 1

a) α -Streptococci und Staphylococci	93%
b) α -Streptococci und Ø -Streptococci	85%
c) Staphylococci und Ø -Streptococci	80%
d) α -Streptococci und Pneumococci	64%
e) Staphylococci und Pneumococci	61%
f) Ø -Streptococci und Pneumococci	59%
g) α -Streptococci und β -Streptococci	57%
h) Staphylococci und β -Streptococci	56%
i) Ø -Streptococci und β -Streptococci	56%
j) Pneumococci und β -Streptococci	48%

Durchschnitt 65, 9%

gramnegative 2, 2

a) Pseudomonas und Haemophilus	49%
b) Pseudomonas und Klebsiella-Aerobak.	47%
c) Pseudomonas und E. coli	46%
d) Haemophilus und E. coli	45%
e) Haemophilus und Klebsiella-Aerobak.	45%
f) E. coli und Klebsiella-Aerobakter	44%
g) Pseudomonas und Proteus	28%
h) E. coli und Proteus	27%
i) Haemophilus und Proteus	27%
j) Klebsiella-Aerobakter und Proteus	26%

Durchschnitt 38, 4%

Gesamtdurchschnitt 52, 15%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu zweien beobachteten Bakterien
grampositive

<u>Einzel</u> <u>durchschnitt</u>	
<u>66%</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a) 27	
b) 19	
c) 14	
d)	2
e)	5
f)	7
g)	9
h)	10
i)	10
j)	18

<u>Gesamtdurchschnitt</u>	
<u>52%</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a) 41	
b) 33	
c) 31	
d) 12	
e) 9	
f) 7	
g) 5	
h) 4	
i) 4	
j)	4

gramnegative

<u>Einzel</u> <u>durchschnitt</u>	
<u>38%</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a) 11	
b) 9	
c) 8	
d) 7	
e) 7	
f) 6	
g)	10
h)	11
i)	11
j)	12

<u>Gesamtdurchschnitt</u>	
<u>52%</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a) 3	
b) 5	
c) 6	
d) 7	
e) 7	
f) 8	
g) 24	
h) 25	
i) 25	
j) 26	

Die Gruppe der zu zweien beobachteten Bakterien

II. Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

2. 3

grampositive + gramnegative

a) α -Streptococcus und Haemophilus 72%
 b) α -Streptococcus und Pseudomonas 65%
 c) α -Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter 59%
 d) α -Streptococcus und Escherichia coli 59%
 e) α -Streptococcus und Proteus 37%

Einzeldurchschnitt 58, 4%

a) Staphylococcus und Haemophilus 70%
 b) Staphylococcus und Pseudomonas 63%
 c) Staphylococcus und Klebsiella-Aerobakter 58%
 d) Staphylococcus und Escherichia coli 58%
 e) Staphylococcus und Proteus 34%

Einzeldurchschnitt 56, 6%

a) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Haemophilus 66%
 b) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Pseudomonas 59%
 c) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter 55%
 d) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Escherichia coli 52%
 e) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Proteus 33%

Einzeldurchschnitt 53, 0%

a) Pneumococcus und Haemophilus 53%
 b) Pneumococcus und Pseudomonas 45%
 c) Pneumococcus und Klebsiella-Aerobakter 43%
 d) Pneumococcus und Escherichia coli 42%
 e) Pneumococcus und Proteus 23%

Einzeldurchschnitt 41, 6%

a) β -Streptococcus und Haemophilus 47%
 b) β -Streptococcus und Pseudomonas 40%
 c) β -Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter 39%
 d) β -Streptococcus und Escherichia coli 37%
 e) β -Streptococcus und Proteus 23%

Einzeldurchschnitt 36, 2%

Gesamtdurchschnitt 48, 88%

<u>Einzeldurchschnitt 58%</u>		<u>Gesamtdurchschnitt 49%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt		Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ	positiv	negativ
a) 14		a) 23	
b) 7		b) 16	
c) 1		c) 10	
d) 1		d) 10	
e) 21		e) 12	
<u>Einzeldurchschnitt 57%</u>		<u>Gesamtdurchschnitt 49%</u>	
a) 13		a) 21	
b) 6		b) 14	
c) 1		c) 9	
d) 1		d) 9	
e) 23		e) 15	
<u>Einzeldurchschnitt 53%</u>		<u>Gesamtdurchschnitt 49%</u>	
a) 13		a) 17	
b) 6		b) 10	
c) 2		c) 6	
d) 1		d) 3	
e) 20		e) 16	
<u>Einzeldurchschnitt 42%</u>		<u>Gesamtdurchschnitt 49%</u>	
a) 12		a) 4	
b) 4		b) 4	
c) 1		c) 6	
d) 0		d) 7	
e) 19		e) 26	
<u>Einzeldurchschnitt 36%</u>		<u>Gesamtdurchschnitt 49%</u>	
a) 11		a) 2	
b) 4		b) 9	
c) 3		c) 10	
d) 1		d) 12	
e) 13		e) 26	

Die Gruppe der zu dreien beobachteten Bakterien

I. Beide Gramfärbungskategorien für sich

grampositive

3, 1

- a) Staphylococcus und α -Streptococcus und Pneumococcus 61%
- b) Staphylococcus und α -Streptococcus und Pneumococcus 57%
- c) Staphylococcus und α -Streptococcus und β -Streptococcus 56%
- d) α -Streptococcus und β -Streptococcus und $\bar{\gamma}$ -Streptococcus 56%
- e) β -Streptococcus und $\bar{\gamma}$ -Streptococcus und Pneumococcus 47%

Einzeldurchschnitt 55, 4%

gramnegative

3, 2

- a) Pseudomonas und Escherichia coli und Klebsiella-Aerobakter 37%
- b) Pseudomonas und Escherichia coli und Haemophilus 35%
- c) Pseudomonas und Haemophilus und Proteus 23%
- d) Escherichia coli und Klebsiella-Aerobakter und Proteus 21%
- e) Klebsiella-Aerobakter und Haemophilus und Proteus 20%

Einzeldurchschnitt 27, 2%

Gesamtdurchschnitt 41, 3%

1
3
8
1

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu dreien beobachteten Bakterien
grampositive

<u>Einzeldurchschnitt 55,4°C</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a) 6	
b) 2	
c) 1	
d) 1	
e)	8

<u>Gesamtdurchschnitt 41,3°C</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a)	20
b)	16
c)	15
d)	15
e)	6

gramnegative

<u>Einzeldurchschnitt 27,2°C</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a) 10	
b) 8	
c)	4
d)	6
e)	7

<u>Gesamtdurchschnitt 41,3°C</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a)	4
b)	6
c)	18
d)	20
e)	21

Die Gruppe der zu dreien beobachteten Bakterien

II. Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

grampositive + gramnegative 3, 3 I
im Verhältnis 2 : 1

a) Staphylococcus und α -Streptococcus mit Haemophilus	72%	
b) Staphylococcus und α -Streptococcus mit Pseudomonas	63%	
c) Staphylococcus und α -Streptococcus mit Klebsiella-Aerobakter	59%	
d) Staphylococcus und α -Streptococcus mit Escherichia coli	57%	
e) Staphylococcus und α -Streptococcus mit Proteus	34%	
		Einzeldurchschnitt 57, 0%
a) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Pneumococcus mit Haemophilus	50%	
b) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Pneumococcus mit Pseudomonas	43%	
c) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Pneumococcus mit Klebsiella-Aerobakter	43%	
d) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Pneumococcus mit Escherichia coli	41%	
e) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und Pneumococcus mit Proteus	24%	
		Einzeldurchschnitt 41, 4%
a) Pneumococcus und Staphylococcus mit Haemophilus	49%	
b) Pneumococcus und Staphylococcus mit Pseudomonas	44%	
c) Pneumococcus und Staphylococcus mit Klebsiella-Aerobakter	45%	
d) Pneumococcus und Staphylococcus mit Escherichia coli	43%	
e) Pneumococcus und Staphylococcus mit Proteus	25%	
		Einzeldurchschnitt 41, 2%
a) α -Streptococcus und β -Streptococcus mit Haemophilus	48%	
b) α -Streptococcus und β -Streptococcus mit Pseudomonas	42%	
c) α -Streptococcus und β -Streptococcus mit Klebsiella-Aerobakter	39%	
d) α -Streptococcus und β -Streptococcus mit Escherichia coli	37%	
e) α -Streptococcus und β -Streptococcus mit Proteus	22%	
		Einzeldurchschnitt 37, 6%
a) $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus und $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus mit Haemophilus	46%	
b) β -Streptococcus und $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus mit Pseudomonas	42%	
c) β -Streptococcus und $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus mit Klebsiella-Aerobakter	39%	
d) β -Streptococcus und $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus mit Escherichia coli	37%	
e) β -Streptococcus und $\tilde{\gamma}$ -Streptococcus mit Proteus	22%	
		Einzeldurchschnitt 35, 0%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu dreien beobachteten Bakterien

grampositive + grünnegative
im Verhältnis 2 : 1

Einzeldurchschnitt 57%

Abweichung vom Durchschnitt
positiv negativ

a)	15	
b)	5	
c)	2	
d)	0	0
e)		23

Einzeldurchschnitt 41%

a)	9	
b)	2	
c)	2	
d)	0	0
e)		17

Einzeldurchschnitt 41%

a)	8	
b)	4	
c)	3	
d)	2	
e)		16

Einzeldurchschnitt 38%

a)	10	
b)	4	
c)	1	
d)		1
e)		16

Einzeldurchschnitt 35%

a)	11	
b)	7	
c)	4	
d)	2	
e)		13

Gesamtdurchschnitt 42%

Abweichung vom Durchschnitt
positiv negativ

a)	30	
b)	21	
c)	17	
d)	15	
e)		8

Gesamtdurchschnitt 42%

a)	8	
b)	1	
c)	1	
d)		1
e)		18

Gesamtdurchschnitt 42%

a)	7	
b)	3	
c)	2	
d)	1	
e)		17

Gesamtdurchschnitt 42%

a)	6	
b)	0	0
c)		3
d)		5
e)		20

Gesamtdurchschnitt 42%

a)	4	
b)	0	0
c)		3
d)		5
e)		20

Die Gruppe der zu dreien beobachteten Bakterien

II. Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

3, 3 II

grampositive + gramnegative
im Verhältnis 1 : 2

a) Haemophilus und Pseudomonas mit α -Streptococcus	54%	
b) Haemophilus und Pseudomonas mit Staphylococcus	52%	
c) Haemophilus und Pseudomonas mit $\bar{\sigma}$ -Streptococcus	50%	
d) Haemophilus und Pseudomonas mit Pneumococcus	40%	
e) Haemophilus und Pseudomonas mit β -Streptococcus	38%	
		Einzeldurchschnitt 46, 8%
a) Pseudomonas und Escherichia coli mit α -Streptococcus	47%	
b) Pseudomonas und Escherichia coli mit Staphylococcus	45%	
c) Pseudomonas und Escherichia coli mit $\bar{\sigma}$ -Streptococcus	41%	
d) Pseudomonas und Escherichia coli mit Pneumococcus	34%	
e) Pseudomonas und Escherichia coli mit β -Streptococcus	30%	
		Einzeldurchschnitt 39, 4%
a) Escherichia coli und Klebsiella-Aerobakter mit α -Streptococcus	44%	
b) Escherichia coli und Klebsiella-Aerobakter mit Staphylococcus	43%	
c) Escherichia coli und Klebsiella-Aerobakter mit $\bar{\sigma}$ -Streptococcus	39%	
d) Escherichia coli und Klebsiella-Aerobakter mit Pneumococcus	36%	
e) Escherichia coli und Klebsiella-Aerobakter mit β -Streptococcus	30%	
		Einzeldurchschnitt 38, 4%
a) Proteus und Haemophilus mit α -Streptococcus	31%	
b) Proteus und Haemophilus mit Staphylococcus	29%	
c) Proteus und Haemophilus mit $\bar{\sigma}$ -Streptococcus	29%	
d) Proteus und Haemophilus mit Pneumococcus	24%	
e) Proteus und Haemophilus mit β -Streptococcus	21%	
		Einzeldurchschnitt 26, 8%
a) Klebsiella-Aerobakter und Proteus mit α -Streptococcus	27%	
b) Klebsiella-Aerobakter und Proteus mit Staphylococcus	29%	
c) Klebsiella-Aerobakter und Proteus mit $\bar{\sigma}$ -Streptococcus	26%	
d) Klebsiella-Aerobakter und Proteus mit Pneumococcus	21%	
e) Klebsiella-Aerobakter und Proteus mit β -Streptococcus	17%	
		Einzeldurchschnitt 14, 0%

Einzeldurchschnitt 47%

Abweichung vom Durchschnitt
positiv negativ

a)	7
b)	5
c)	3
d)	7
e)	9

Einzeldurchschnitt 39%

a)	8
b)	6
c)	2
d)	5
e)	9

Einzeldurchschnitt 38%

a)	6
b)	5
c)	1
d)	2
e)	8

Einzeldurchschnitt 27%

a)	4
b)	2
c)	2
d)	3
e)	6

Einzeldurchschnitt 14%

a)	13
b)	15
c)	12
d)	7
e)	3

Gesamtdurchschnitt 35%

Abweichung vom Durchschnitt
positiv negativ

a)	19
b)	17
c)	15
d)	5
e)	3

Gesamtdurchschnitt 35%

a)	12
b)	10
c)	6
d)	1
e)	5

Gesamtdurchschnitt 35%

a)	9
b)	8
c)	4
d)	1
e)	5

Gesamtdurchschnitt 35%

a)	4
b)	6
c)	6
d)	11
e)	14

Gesamtdurchschnitt 35%

a)	8
b)	6
c)	9
d)	14
e)	18

Die Gruppe der zu vieren beobachteten Bakterien

I. Beide Gramfärbungskategorien für sich

grampositive

4, 1

a) α-Streptococcus, Staphylococcus, ♂-Streptococcus plus Pneumococcus	57%
b) α-Streptococcus, Staphylococcus, ♂-Streptococcus plus β-Streptococcus	55%
c) α-Streptococcus, Staphylococcus, β-Streptococcus plus Pneumococcus	48%
d) Staphylococcus, ♂-Streptococcus, β-Streptococcus plus Pneumococcus	47%
e) α-Streptococcus, ♂-Streptococcus, β-Streptococcus plus Pneumococcus	47%

Einzeldurchschnitt 50, 8%

gramnegative

4, 2

a) Haemophilus, Pseudomonas, E. coli plus Klebsiella-Aerobakter	28%
b) Haemophilus, Pseudomonas, Klebsiella-Aerobakter plus Proteus	21%
c) Haemophilus, Pseudomonas, E. coli plus Proteus	20%
d) Haemophilus, E. coli, Klebsiella-Aerobakter plus Proteus	19%
e) Pseudomonas, E. coli, Klebsiella-Aerobakter plus Proteus	19%

Einzeldurchschnitt 21, 4%

Gesamtdurchschnitt 36, 1%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu vieren beobachteten Bakterien

<u>grampositive</u>	
<u>Einzeldurchschnitt 51%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
<u>6</u>	<u>4</u>
a) 4	
b) 3	
c) 4	
d) 4	
e) 4	

gramnegative

<u>Einzeldurchschnitt 21%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
<u>7</u>	<u>0</u>
a) 0	
b) 1	
c) 2	
d) 2	
e) 2	

Die Gruppe der zu vieren beobachteten Bakterien

II. Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

<u>grampositive + gramnegative</u>		4, 3 I
im Verhältnis 3 : 1		
a) α -Streptococcus, Staphylococcus, Pneumococcus plus Haemophilus		50%
b) α -Streptococcus, Staphylococcus, Pneumococcus plus Klebsiella-Aerob.		45%
c) α -Streptococcus, Staphylococcus, Pneumococcus plus Pseudomonas		43%
d) α -Streptococcus, Staphylococcus, Pneumococcus plus Escherichia coli		43%
e) α -Streptococcus, Staphylococcus, Pneumococcus plus Proteus		25%
		Einzeldurchschnitt 41, 2%
a) Staphylococcus, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Haemophilus		48%
b) Staphylococcus, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Klebsiella -Aerob.		43%
c) Staphylococcus, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Escherichia coli		42%
d) Staphylococcus, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus <u>Pseudomonas</u>		40%
e) Staphylococcus, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus <u>Proteus</u>		30%
		Einzeldurchschnitt 40, 6%
a) α -, β -, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus plus Haemophilus		48%
b) α -, β -, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus plus Pseudomonas		42%
c) α -, β -, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus plus <u>Klebsiella-Aerobakter</u>		39%
d) α -, β -, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus plus <u>Escherichia coli</u>		37%
e) α -, β -, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus plus Proteus		22%
		Einzeldurchschnitt 37, 6%
a) α -, β -Streptococcus, Staphylococcus plus Haemophilus		46%
b) α -, β -Streptococcus, Staphylococcus plus Pseudomonas		42%
c) α -, β -Streptococcus, Staphylococcus plus <u>Klebsiella-Aerobakter</u>		39%
d) α -, β -Streptococcus, Staphylococcus plus <u>Escherichia coli</u>		36%
e) α -, β -Streptococcus, Staphylococcus plus Proteus		21%
		Einzeldurchschnitt 36, 8%
a) $\bar{\alpha}$ -, $\bar{\beta}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Haemophilus		42%
b) $\bar{\alpha}$ -, $\bar{\beta}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Klebsiella-Aerobakter		36%
c) $\bar{\alpha}$ -, $\bar{\beta}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Pseudomonas		35%
d) $\bar{\alpha}$ -, $\bar{\beta}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Escherichia coli		34%
e) $\bar{\alpha}$ -, $\bar{\beta}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Proteus		19%
		Einzeldurchschnitt 33, 2%

Gesamtdurchschnitt 37, 9%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu vieren beobachteten Bakterien
grampositive + gramnegative
im Verhältnis 3 : 1

<u>Einzel</u> <u>durchschnitt 41%</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a) 9	16
b) 4	
c) 2	
d) 2	
e)	
<u>Einzel</u> <u>durchschnitt 41%</u>	
a) 7	
b) 2	
c) 1	
d)	1
e)	11
<u>Einzel</u> <u>durchschnitt 38%</u>	
a) 10	
b) 4	
c) 1	
d)	1
e)	16
<u>Einzel</u> <u>durchschnitt 37%</u>	
a) 9	
b) 5	
c) 2	
d)	1
e)	16
<u>Einzel</u> <u>durchschnitt 33%</u>	
a) 9	
b) 3	
c) 2	
d) 1	
e)	14

<u>Gesamt</u> <u>durchschnitt 38%</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a) 12	
b) 7	
c) 5	
d) 5	
e)	13
<u>Gesamt</u> <u>durchschnitt 38%</u>	
a) 10	
b) 5	
c) 4	
d) 2	
e)	8
<u>Gesamt</u> <u>durchschnitt 38%</u>	
a) 10	
b) 4	
c) 1	
d)	1
e)	16
<u>Gesamt</u> <u>durchschnitt 38%</u>	
a) 8	
b) 4	
c) 1	
d)	
e)	2
<u>Gesamt</u> <u>durchschnitt 38%</u>	
a) 4	
b)	
c)	
d)	
e)	17
<u>Gesamt</u> <u>durchschnitt 38%</u>	
a) 4	
b)	
c)	2
d)	3
e)	4
	19

II. Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

4, 3 II a

grampositive + gramnegative
im Verhältnis 2 : 2

a) α -Streptococcus, Staphylococcus plus Haemophilus, Pseudomonas	53%
b) α -Streptococcus, Staphylococcus plus Pseudomonas, Escherichia coli	45%
c) α -Streptococcus, Staphylococcus plus Escherichia coli, Klebsiella-Aerob.	43%
d) α -Streptococcus, Staphylococcus plus Haemophilus, Proteus	29%
e) α -Streptococcus, Staphylococcus plus Klebsiella-Aerob., Proteus	26%
a) Staphylococcus, Pneumococcus plus Haemophilus, Pseudomonas	39%
b) Staphylococcus, Pneumococcus plus Escherichia coli, Klebsiella Aerob.	36%
c) Staphylococcus, Pneumococcus plus Pseudomonas, Escherichia coli	34%
d) Staphylococcus, Pneumococcus plus Haemophilus, Proteus	22%
e) Staphylococcus, Pneumococcus plus Klebsiella-Aerob., Proteus	21%
a) $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Haemophilus, Pseudomonas	38%
b) $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Escherichia coli, Klebsiella-Aerob.	35%
c) $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Pseudomonas, Escherichia coli	34%
d) $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Haemophilus, Proteus	22%
e) $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus plus Klebsiella-Aerobakter, Proteus	20%
a) α -, β -Streptococcus plus Haemophilus, Pseudomonas	38%
b) α -, β -Streptococcus plus Pseudomonas, Escherichia coli	30%
c) α -, β -Streptococcus plus Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter	30%
d) α -, β -Streptococcus plus Haemophilus, Proteus	21%
e) α -, β -Streptococcus plus Klebsiella-Aerobakter, Proteus	17%
a) $\bar{\alpha}$ -, $\bar{\beta}$ -Streptococcus plus Haemophilus, Pseudomonas	37%
b) $\bar{\alpha}$ -, $\bar{\beta}$ -Streptococcus plus Pseudomonas, Escherichia coli	30%
c) $\bar{\alpha}$ -, $\bar{\beta}$ -Streptococcus plus Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter	30%
d) $\bar{\alpha}$ -, $\bar{\beta}$ -Streptococcus plus Haemophilus, Proteus	21%
e) $\bar{\alpha}$ -, $\bar{\beta}$ -Streptococcus plus Klebsiella-Aerobakter, Proteus	17%

Einzeldurchschnitt 39, 2%

Einzeldurchschnitt 30, 4%

Einzeldurchschnitt 29, 8%

Einzeldurchschnitt 27, 1%

Einzeldurchschnitt 27, 0%

Gesamtdurchschnitt 30, 7%

<u>Einzeldurchschnitt 39%</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a) 14	
b) 6	
c) 4	
d)	10
e)	13
<u>Einzeldurchschnitt 30%</u>	
a) 9	
b) 6	
c) 4	
d)	8
e)	9
<u>Einzeldurchschnitt 30%</u>	
a) 8	
b) 5	
c) 4	
d)	8
e)	10
<u>Einzeldurchschnitt 27%</u>	
a) 11	
b) 3	
c) 3	
d)	6
e)	10
<u>Einzeldurchschnitt 27%</u>	
a) 10	
b) 3	
c) 3	
d)	6
e)	10

<u>Gesamtdurchschnitt 31%</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a) 22	
b) 14	
c) 12	
d)	2
e)	5
<u>Gesamtdurchschnitt 31%</u>	
a) 8	
b) 5	
c) 3	
d)	9
e)	10
<u>Gesamtdurchschnitt 31%</u>	
a) 7	
b) 4	
c) 3	
d)	9
e)	11
<u>Gesamtdurchschnitt 31%</u>	
a) 7	
b)	1
c)	1
d)	10
e)	14
<u>Gesamtdurchschnitt 31%</u>	
a) 6	
b)	1
c)	1
d)	10
e)	14

II. Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

gramnegative und grampositive
im Verhältnis 2 : 2

4, 3 II b

a) Haemophilus, Pseudomonas plus α-Streptococcus, Staphylococcus	53%	
b) Haemophilus, Pseudomonas plus Staphylococcus, Pneumococcus	39%	
c) Haemophilus, Pseudomonas plus ŷ-Streptococcus, Pneumococcus	38%	
d) Haemophilus, Pseudomonas plus α-, β-Streptococcus	38%	
e) Haemophilus, Pseudomonas plus β-, ŷ-Streptococcus	37%	
		Einzeldurchschnitt 41, 0%
a) Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter plus α-Streptococcus, Staph.	43%	
b) Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter plus Staphylococcus, Pneumo.	36%	
c) Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter plus ŷ-Streptococcus, Pneumo.	35%	
d) Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter plus α-, β-Streptococcus	30%	
e) Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter plus β-, ŷ-Streptococcus	30%	
		Einzeldurchschnitt 34, 8%
a) Pseudomonas, Escherichia coli plus α-Streptococcus, Staphylococcus	45%	
b) Pseudomonas, Escherichia coli plus Staphylococcus, Pneumococcus	34%	
c) Pseudomonas, Escherichia coli plus ŷ-Streptococcus, Pneumococcus	34%	
d) Pseudomonas, Escherichia coli plus α-, β-Streptococcus	30%	
e) Pseudomonas, Esc herichia coli, plus β-, ŷ-Streptococcus	30%	
		Einzeldurchschnitt 34, 6%
a) Haemophilus, Proteus plus α-Streptococcus, Staphylococcus	28%	
b) Haemophilus, Proteus plus Staphylococcus, Pneumococcus	22%	
c) Haemophilus, Proteus plus ŷ-Streptococcus, Pneumococcus	22%	
d) Haemophilus, Proteus plus α-, β-Streptococcus	21%	
e) Haemophilus, Proteus plus β-, ŷ-Streptococcus	21%	
		Einzeldurchschnitt 23, 0%
a) Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus α-Streptococcus, Staphylococcus	26%	
b) Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus Staphylococcus, Pneumococcus	21%	
c) Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus ŷ-Streptococcus, Pneumococcus	20%	
d) Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus α-, β-Streptococcus	17%	
e) Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus β-, ŷ-Streptococcus	17%	
		Einzeldurchschnitt 20, 2%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu vieren beobachteten Bakterien
(gramnegative und grampositive
im Verhältnis 2 : 2)

<u>Einzel</u> <u>durchschnitt 41%</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a) 12	
b) 2	
c) 3	
d) 3	
e) 4	
<u>Einzel</u> <u>durchschnitt 35%</u>	
a) 10	
b) 1	
c) 1	
d) 5	
e) 5	
<u>Einzel</u> <u>durchschnitt 35%</u>	
a) 8	
b) 1	
c) 0	
d) 5	
e) 5	
<u>Einzel</u> <u>durchschnitt 23%</u>	
a) 6	
b) 1	
c) 1	
d) 2	
e) 2	
<u>Einzel</u> <u>durchschnitt 20%</u>	
a) 6	
b) 1	
c) 0	
d) 3	
e) 3	

<u>Gesamt</u> <u>durchschnitt 31%</u>	
<u>Abweichung vom Durchschnitt</u>	
<u>positiv</u>	<u>negativ</u>
a) 22	
b) 8	
c) 7	
d) 7	
e) 6	
<u>Gesamt</u> <u>durchschnitt 31%</u>	
a) 14	
b) 3	
c) 3	
d) 1	
e) 1	
<u>Gesamt</u> <u>durchschnitt 31%</u>	
a) 12	
b) 5	
c) 4	
d) 1	
e) 1	
<u>Gesamt</u> <u>durchschnitt 31%</u>	
a) 2	
b) 9	
c) 9	
d) 10	
e) 10	
<u>Gesamt</u> <u>durchschnitt 31%</u>	
a) 5	
b) 10	
c) 11	
d) 14	
e) 14	

Die Gruppe der zu vieren beobachteten Bakterien

II. Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

grampositive + gramnegative im Verhältnis 1 : 3

4, 3 III

a) Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli plus α -Streptococcus	37%	
b) Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli plus Staphylococcus	37%	
c) Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli plus $\bar{\sigma}$ -Streptococcus	34%	
d) Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli plus Pneumococcus	31%	
e) Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli plus β -Streptococcus	27%	Einzeldurchschnitt 33, 2%
a) Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter plus α -Streptococcus	37%	
b) Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter plus Staphylococcus	35%	
c) Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter plus $\bar{\sigma}$ -Streptococcus	33%	
d) Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter plus Pneumococcus	30%	
e) Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter plus β -Streptococcus	26%	Einzeldurchschnitt 32, 2%
a) Haemophilus, Pseudomonas, Proteus plus α -Streptococcus	27%	
b) Haemophilus, Pseudomonas, Proteus plus $\bar{\sigma}$ -Streptococcus	26%	
c) Haemophilus, Pseudomonas, Proteus plus Staphylococcus	24%	5
d) Haemophilus, Pseudomonas, Proteus plus Pneumococcus	20%	2
e) Haemophilus, Pseudomonas, Proteus plus β -Streptococcus	18%	
a) Haemophilus, Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus α -Streptococcus	23%	Einzeldurchschnitt 23, 0%
b) Haemophilus, Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus Staphylococcus	22%	
c) Haemophilus, Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus $\bar{\sigma}$ -Streptococcus	22%	
d) Haemophilus, Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus Pneumococcus	18%	
e) Haemophilus, Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus β -Streptococcus	16%	Einzeldurchschnitt 20, 2%
a) Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus α -Streptococcus	22%	
b) Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus Staphylococcus	21%	
c) Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus $\bar{\sigma}$ -Streptococcus	21%	
d) Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus Pneumococcus	19%	
e) Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus plus β -Streptococcus	15%	Einzeldurchschnitt 19, 7%

Gesamtdurchschnitt 25, 6%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu vieren beobachteten Bakterien

grampositive + gramnegative
im Verhältnis 1 : 3

<u>Einzel</u> <u>durchschnitt</u> <u>33%</u>		<u>Gesamtdurchschnitt</u> <u>26%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt		Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ	positiv	negativ
a) 4		a) 11	
b) 4		b) 11	
c) 1		c) 8	
d) 2		d) 5	
e) 6		e) 1	
<u>Einzel</u> <u>durchschnitt</u> <u>32%</u>		<u>Gesamtdurchschnitt</u> <u>26%</u>	
a) 5		a) 11	
b) 3		b) 9	
c) 1		c) 6	
d) 2		d) 4	
e) 6		e) 0	0
<u>Einzel</u> <u>durchschnitt</u> <u>23%</u>		<u>Gesamtdurchschnitt</u> <u>26%</u>	
a) 4		a) 1	
b) 3		b) 0	0
c) 1		c) 2	2
d) 3	3	d) 6	6
e) 5	5	e) 8	8
<u>Einzel</u> <u>durchschnitt</u> <u>20%</u>		<u>Gesamtdurchschnitt</u> <u>26%</u>	
a) 3		a) 3	3
b) 2		b) 4	4
c) 2		c) 4	4
d) 2	2	d) 8	8
e) 4	4	e) 10	10
<u>Einzel</u> <u>durchschnitt</u> <u>20%</u>		<u>Gesamtdurchschnitt</u> <u>26%</u>	
a) 2		a) 4	4
b) 1		b) 5	5
c) 1		c) 5	5
d) 1	1	d) 7	7
e) 5	5	e) 11	11

Die Gruppe der zu fñnfen beobachteten Bakterien

Beide Gramfärbungskategorien für sich

grampositive

5, 1

a) Staphylococcus, α -Streptococcus, β -Streptococcus, γ -Streptococcus, Pneumococcus 47%

Einzeldurchschnitt 47%

gramnegative

5, 2

a) Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus 17%

Einzeldurchschnitt 17%

54

1

Gesamtdurchschnitt 32%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu fünfem beobachteten Bakterien

grampositive

Einzeldurchschnitt 47%

Abweichung vom Durchschnitt
positiv 0
negativ 0
a)

Gesamtdurchschnitt 32%
Abweichung vom Durchschnitt
positiv 15
negativ 15
a)

gramnegative

Einzeldurchschnitt 17%

Abweichung vom Durchschnitt
positiv 0
negativ 0
a)

Gesamtdurchschnitt 32%
Abweichung vom Durchschnitt
positiv 15
negativ 15
a)

II. Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

grampositive + gramnegative
im Verhältnis 4 : 1

5,3 I

a) Staphylococcus, α-, β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus und Haemophilus	48%
b) $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus, α-Streptococcus und Haemophilus	48%
c) β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus und Haemophilus	41%
d) Pneumococcus, Staphylococcus, α-, β-Streptococcus und Haemophilus	41%
e) α-, β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus und Haemophilus	41%
Einzeldurchschnitt 43,8%	
a) $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus, α-Streptococcus und Pseudomonas	43%
b) Staphylococcus, α- β- $\bar{\alpha}$ -Streptococcus und Pseudomonas	42%
c) α-, β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus und Pseudomonas	35%
d) β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus und Pseudomonas	35%
e) Pneumococcus, Staphylococcus, α-, β-Streptococcus und Pseudomonas	35%
Einzeldurchschnitt 38%	
a) $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus, α-Streptococcus und Klebsiella	43%
b) Staphylococcus, α-, β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter	39%
c) β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus und Klebsiella-Aerobakter	36%
d) Pneumococcus, Staphylococcus, α-, β-Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter	36%
e) α-, β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus, und Klebsiella-Aerobakter	36%
Einzeldurchschnitt 38,0%	
a) $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus, α-Streptococcus und E. coli	41%
b) Staphylococcus, α-, β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus und Escherichia coli	37%
c) β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus und E. coli	34%
d) Pneumococcus, Staphylococcus, α-, β-Streptococcus und E. coli	34%
e) α-, β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus und Escherichia coli	34%
Einzeldurchschnitt 36,0%	
a) $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus, α-Streptococcus und Proteus	23%
b) Staphylococcus, α-, β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus und Proteus	22%
c) β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus und Proteus	19%
d) Pneumococcus, Staphylococcus, α-, β-Streptococcus und Proteus	19%
e) α-, β-, $\bar{\alpha}$ -Streptococcus, Pneumococcus und Proteus	19%
Einzeldurchschnitt 20,4%	

Gesamtdurchschnitt 35,0%

<u>Einzeldurchschnitt 44%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 4	
b) 4	
c) 3	3
d) 3	3
e) 3	3
<u>Einzeldurchschnitt 38%</u>	
a) 5	
b) 4	
c) 3	
d) 3	
e) 3	
<u>Einzeldurchschnitt 38%</u>	
a) 5	
b) 1	
c) 2	2
d) 2	2
e) 2	2
<u>Einzeldurchschnitt 36%</u>	
a) 5	
b) 1	
c) 2	2
d) 2	2
e) 2	2
<u>Einzeldurchschnitt 20%</u>	
a) 3	
b) 2	
c) 1	1
d) 1	1
e) 1	1

<u>Gesamtdurchschnitt 35%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 13	
b) 13	
c) 6	
d) 6	
e) 6	
<u>Gesamtdurchschnitt 35%</u>	
a) 8	
b) 7	
c) 0	0
d) 0	0
e) 0	0
<u>Gesamtdurchschnitt 35%</u>	
a) 8	
b) 4	
c) 1	
d) 1	
e) 1	
<u>Gesamtdurchschnitt 35%</u>	
a) 6	
b) 2	
c) 1	1
d) 1	1
e) 1	1
<u>Gesamtdurchschnitt 35%</u>	
a) 12	
b) 13	
c) 16	
d) 16	
e) 16	

II. Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

grampositive + gramnegative
im Verhältnis 3 : 2

5, 3 II

a) Pneumococcus, Staphylococcus, α-Streptococcus und Haemophilus, Pseudomonas	39%
b) β-Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus und Haemophilus, Pseudomonas	38%
c) Staphylococcus, α-, β-Streptococcus und Haemophilus, Pseudomonas	37%
d) α-, β-, β-Streptococcus und Haemophilus, Pseudomonas	37%
e) β-, β-Streptococcus, Pneumococcus und Haemophilus, Pseudomonas	31%
Einzeldurchschnitt 36, 4%	
a) Pneumococcus, Staphylococcus, α-Streptococcus und E. coli, Klebsiella-Aerobakter	36%
b) β-Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus und E. coli, Klebsiella-Aerobakter	34%
c) Staphylococcus, α-, β-Streptococcus und E. coli, Klebsiella-Aerobakter	30%
d) α-, β-, β-Streptococcus und Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter	30%
e) β-, β-Streptococcus, Pneumococcus, und E. coli, Klebsiella-Aerobakter	29%
Einzeldurchschnitt 31, 8%	
a) Pneumococcus, Staphylococcus, α-Streptococcus und Pseudomonas, E. coli	35%
b) β-Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus und Pseudomonas, E. coli	33%
c) Staphylococcus, α-, β-Streptococcus und Pseudomonas, E. coli	30%
d) α-, β-, β-Streptococcus und Pseudomonas, E. coli	30%
e) β-, β-Streptococcus, Pneumococcus und Pseudomonas, E. coli	29%
Einzeldurchschnitt 31, 4%	
a) Pneumococcus, Staphylococcus, α-Streptococcus und Proteus, Haemophilus	23%
b) β-Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus und Proteus, Haemophilus	22%
c) Staphylococcus, α-, β-Streptococcus und Proteus, Haemophilus	21%
d) α-, β-, β-Streptococcus und Proteus, Haemophilus	21%
e) β-, β-Streptococcus, Pneumococcus und Proteus, Haemophilus	18%
Einzeldurchschnitt 21, 0%	
a) Pneumococcus, Staphylococcus, α-Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus	21%
b) β-Streptococcus, Pneumococcus, Staphylococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus	20%
c) Staphylococcus, α-, β-Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus	17%
d) α-, β-, β-Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus	17%
e) β-, β-Streptococcus, Pneumococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus	16%
Einzeldurchschnitt 18, 2%	

Gesamtdurchschnitt 27, 8%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu fünf beobachteten Bakterien
grampositive + gramnegative
im Verhältnis 3 : 2

Einzeldurchschnitt 36%	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 3	
b) 2	
c) 1	
d) 1	
e) 5	
Einzeldurchschnitt 32%	
a) 4	
b) 2	
c) 2	
d) 2	
e) 3	
Einzeldurchschnitt 31%	
a) 4	
b) 2	
c) 1	
d) 1	
e) 2	
Einzeldurchschnitt 21%	
a) 2	
b) 1	
c) 0	0
d) 0	0
e) 3	
Einzeldurchschnitt 18%	
a) 3	
b) 2	
c) 1	
d) 1	
e) 2	

Gesamtdurchschnitt 28%	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 11	
b) 10	
c) 9	
d) 9	
e) 3	
Gesamtdurchschnitt 28%	
a) 8	
b) 6	
c) 2	
d) 2	
e) 1	
Gesamtdurchschnitt 28%	
a) 7	
b) 5	
c) 2	
d) 2	
e) 1	
Gesamtdurchschnitt 28%	
a) 5	
b) 6	
c) 7	
d) 7	
e) 10	
Gesamtdurchschnitt 28%	
a) 7	
b) 8	
c) 11	
d) 11	
e) 12	

II. Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

grampositive + gramnegative

5, 3 III

im Verhältnis 2 : 3

a) Staphylococcus, α -Streptococcus und Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli	35%
b) Pneumococcus, Staphylococcus und Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli	31%
c) $\bar{\sigma}$ -Streptococcus, Pneumococcus und Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli	30%
d) β -, $\bar{\sigma}$ -Streptococcus und Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli	28%
e) α -, β -Streptococcus und Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli	27%
Einzeldurchschnitt 30, 2%	
a) Staphylococcus, α -Streptococcus und Pseudomonas, E. coli, Klebsiella-Aerobakter	36%
b) Pneumococcus, Staphylococcus und Pseudomonas, E. coli, Klebsiella-Aerobakter	29%
c) $\bar{\sigma}$ -Streptococcus, Pneumococcus und Pseudomonas, E. coli, Klebsiella-Aerobakter	28%
d) α -, β -Streptococcus und Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter	26%
e) β -, $\bar{\sigma}$ -Streptococcus und Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter	26%
Einzeldurchschnitt 29, 0%	
a) Staphylococcus, α -Streptococcus und Proteus, Haemophilus, Pseudomonas	25%
b) Pneumococcus, Staphylococcus und Proteus, Haemophilus, Pseudomonas	20%
c) $\bar{\sigma}$ -Streptococcus, Pneumococcus und Proteus, Haemophilus, Pseudomonas	19%
d) α -, β -Streptococcus und Proteus, Haemophilus, Pseudomonas	18%
e) β -, $\bar{\sigma}$ -Streptococcus und Proteus, Haemophilus, Pseudomonas	18%
Einzeldurchschnitt 20, 0%	
a) Staphylococcus, α -Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus	22%
b) Pneumococcus, Staphylococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus	19%
c) $\bar{\sigma}$ -Streptococcus, Pneumococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus	18%
d) α -, β -Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus	16%
e) β -, $\bar{\sigma}$ -Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus	16%
Einzeldurchschnitt 18, 2%	
a) Staphylococcus, α -Streptococcus und E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus	21%
b) Pneumococcus, Staphylococcus und E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus	19%
c) $\bar{\sigma}$ -Streptococcus, Pneumococcus und E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus	18%
d) α -, β -Streptococcus und Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus	16%
e) β -, $\bar{\sigma}$ -Streptococcus und Escherichia coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus	14%
Einzeldurchschnitt 17, 6%	

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu fünf beobachteten Bakterien
grampositive + gramnegative
im Verhältnis 2 : 3

<u>Einzeldurchschnitt 30%</u>	
Abweichungen vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 5	
b) 1	
c) 0	0
d)	2
e)	3
<u>Einzeldurchschnitt 29%</u>	
a) 7	
b) 0	0
c)	1
d)	3
e)	3
<u>Einzeldurchschnitt 20%</u>	
a) 5	
b) 0	0
c)	1
d)	2
e)	2
<u>Einzeldurchschnitt 18%</u>	
a) 4	
b) 1	
c) 0	0
d)	2
e)	2
<u>Einzeldurchschnitt 18%</u>	
a) 3	
b) 1	
c) 0	0
d)	2
e)	4

<u>Gesamtdurchschnitt 23%</u>	
Abweichungen vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 12	
b) 8	
c) 7	
d)	5
e)	4
<u>Gesamtdurchschnitt 23%</u>	
a) 13	
b) 6	
c) 5	
d) 3	
e) 3	
<u>Gesamtdurchschnitt 23%</u>	
a) 2	
b)	3
c)	4
d)	5
e)	5
<u>Gesamtdurchschnitt 23%</u>	
a) 1	
b) 4	
c) 5	
d) 7	
e) 7	
<u>Gesamtdurchschnitt 23%</u>	
a) 2	
b) 4	
c) 5	
d) 7	
e) 9	

II. Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

 grampositive + gramnegative

5, 3 IV

im Verhältnis 1 : 4

a) α -Streptococcus und Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella	30%	
b) Staphylococcus und Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella	29%	
c) γ -Streptococcus und Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella	28%	
d) Pneumococcus und Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella	26%	
e) β -Streptococcus und Haemophilus, Pseudomonas, Escherichia coli, Klebsiella	24%	
Einzeldurchschnitt 27, 4%		
a) α -Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus, Pseudomonas	21%	
b) Staphylococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus, Pseudomonas	21%	
c) γ -Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus, Pseudomonas	20%	
d) Pneumococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus, Pseudomonas	17%	
e) β -Streptococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus, Pseudomonas	13%	
Einzeldurchschnitt 18, 4%		
a) α -Streptococcus und Proteus, Haemophilus, Pseudomonas, E. coli	20%	
b) Staphylococcus und Proteus, Haemophilus, Pseudomonas, E. coli	18%	
c) γ -Streptococcus und Proteus, Haemophilus, Pseudomonas, E. coli	18%	
d) Pneumococcus und Proteus, Haemophilus, Pseudomonas, E. coli	17%	
e) β -Streptococcus und Proteus, Haemophilus, Pseudomonas, E. coli	13%	
Einzeldurchschnitt 17, 2%		
a) α -Streptococcus und Pseudomonas, E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus	19%	
b) Staphylococcus und Pseudomonas, E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus	18%	
c) γ -Streptococcus und Pseudomonas, E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus	18%	
d) Pneumococcus und Pseudomonas, E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus	16%	
e) β -Streptococcus und Pseudomonas, E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus	14%	
Einzeldurchschnitt 17, 0%		
a) Staphylococcus und E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus	18%	
b) γ -Streptococcus und E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus	18%	
c) α -Streptococcus und E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus	17%	
d) Pneumococcus und E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus	17%	
e) β -Streptococcus und E. coli, Klebsiella-Aerobakter, Proteus, Haemophilus	14%	
Einzeldurchschnitt 16, 8%		

Gesamtdurchschnitt 19, 4%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu fünf beobachteten Bakterien
grampositive + gramnegative
im Verhältnis 1 : 4

<u>Einzeldurchschnitt 27%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 3	
b) 2	
c) 1	
d)	1
e) 3	

<u>Einzeldurchschnitt 18%</u>	
a) 3	
b) 3	
c) 2	
d)	1
e) 5	

<u>Einzeldurchschnitt 17%</u>	
a) 3	
b) 1	
c) 1	
d) 0	0
e) 4	

<u>Einzeldurchschnitt 17%</u>	
a) 2	
b) 1	
c) 1	
d)	1
e) 3	

<u>Einzeldurchschnitt 17%</u>	
a) 1	
b) 1	
c) 0	0
d) 0	0
e) 3	

<u>Gesamtdurchschnitt 19%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 11	
b) 10	
c) 9	
d) 7	
e) 5	

<u>Gesamtdurchschnitt 19%</u>	
a) 2	
b) 2	
c) 1	
d)	2
e) 6	

<u>Gesamtdurchschnitt 19%</u>	
a) 1	
b)	1
c)	1
d)	2
e) 6	

<u>Gesamtdurchschnitt 19%</u>	
a) 0	
b)	1
c)	1
d)	3
e) 5	

<u>Gesamtdurchschnitt 19%</u>	
a)	1
b)	1
c)	2
d)	2
e) 5	

Die Gruppe der zu sechsen beobachteten Bakterien

Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

grampositive + gramnegative

6,3

im Verhältnis 5 : 1

- a) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Haemophilus 41%
- b) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Klebsiella-Aerobakter 36%
- c) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Pseudomonas 35%
- d) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Escherichia coli 34%
- e) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Proteus 19%

Einzeldurchschnitt 33%

im Verhältnis 1 : 5

- a) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und α-Streptococcus 16%
- b) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und Staphylococcus 16%
- c) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und ♂-Streptococcus 16%
- d) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und Pneumococcus 15%
- e) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und β-Streptococcus 12%

Einzeldurchschnitt 15%

Gesamtdurchschnitt 24,0%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu sechsen beobachteten Bakterien

grampositive + gramnegative

im Verhältnis 5 : 1

<u>Einzeldurchschnitt 33%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	<u>negativ</u>
a) 8	
b) 3	
c) 2	
d) 1	
e) 14	

<u>Gesamtdurchschnitt 24%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	<u>negativ</u>
a) 17	
b) 12	
c) 11	
d) 0	
e) 0	
	5

im Verhältnis 1 : 5

<u>Einzeldurchschnitt 15%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	<u>negativ</u>
a) 1	
b) 1	
c) 1	
d) 0	
e) 3	

<u>Gesamtdurchschnitt 24%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	<u>negativ</u>
a) 8	
b) 8	
c) 8	
d) 9	
e) 12	

Die Gruppe der zu sieben beobachteten Bakterien

Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

grampositive + gramnegative

7, 3

im Verhältnis 5 : 2	
a) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Haemophilus, Pseudomonas	31%
b) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und E. coli, Klebsiella-Aerobakter	29%
c) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Pseudomonas, E. coli	28%
d) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Proteus, Haemophilus	18%
e) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Klebsiella-Aerobakter, Proteus	16%
Einzeldurchschnitt 24, 4%	

im Verhältnis 2 : 5

a) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und Staphylococcus, ♂-Streptococcus	16%
b) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und Staphylococcus, Pneumococcus	14%
c) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und ♂-Streptococcus, Pneumococcus	14%
d) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und β-Streptococcus, α-Streptococcus	12%
e) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und β-Streptococcus, ♂-Streptococcus	12%
Einzeldurchschnitt 13, 6%	

Gesamtdurchschnitt 19, 0%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu siebenen beobachteten Bakterien

grampositive + gramnegative

im Verhältnis 5 : 2

Einzeldurchschnitt 24%	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 7	
b) 5	
c) 4	
d) 6	
e) 8	
Gesamtdurchschnitt 19%	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 12	
b) 10	
c) 9	
d) 1	
e) 3	

im Verhältnis 2 : 5

Einzeldurchschnitt 14%	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 2	
b) 0	0
c) 0	0
d) 2	2
e) 2	2
Gesamtdurchschnitt 19%	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 3	
b) 5	
c) 5	
d) 7	
e) 7	

Die Gruppe der zu achten beobachteten Bakterien

Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

grampositive + gramnegative

8, 3

im Verhältnis 5 : 3

a) Staphylo-, α-, β-,	δ-Strepto-,	Pneumococcus	und	Pseud.,	E. coli,	Klebs.,	-	-	25%
b) Staphylo-, α-, β-,	δ-Strepto-,	Pneumococcus	und	Pseud.,	E. coli,	-	Haem.,	-	24%
c) Staphylo-, α-, β-,	δ-Strepto-,	Pneumococcus	und	-	E. coli,	Klebs.,	-	Proteus	16%
d) Staphylo-, α-, β-,	δ-Strepto-,	Pneumococcus	und	Pseud.,	-	-	Haem.,	Proteus	15%
e) Staphylo-, α-, β-,	δ-Strepto-,	Pneumococcus	und	-	-	Klebs.,	Haem.,	Proteus	15%

Einzeldurchschnitt 19, 0%

im Verhältnis 3 : 5

a)	Pseud.,	E. coli,	Klebs.,	Prot.,	Haem.	und	α-Strepto.,	Staph.,	Pneumo.,	-	15%	
b)	Pseud.,	E. coli,	Klebs.,	Prot.,	Haem.	und	-	Staph.,	Pneumo.,	δ-Str.,	15%	
c)	Pseud.,	E. coli,	Klebs.,	Prot.,	Haem.	und	α-Strepto.,	Staph.,	-	β-Strepto.	12%	
d)	Pseud.,	E. coli,	Klebs.,	Prot.,	Haem.	und	α-Strepto.,	-	-	δ-Str.,	β-Strepto.	12%
e)	Pseud.,	E. coli,	Klebs.,	Prot.,	Haem.	und	-	-	Pneumo.,	δ-Str.,	β-Strepto.	12%

Einzeldurchschnitt 13, 2%

Gesamtdurchschnitt 16, 1%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu achten beobachteten Bakterien

grampositive + gramnegative

im Verhältnis 5 : 3

<u>Einzeldurchschnitt 19%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
6	
5	
a)	
b)	3
c)	4
d)	4
e)	

<u>Gesamtdurchschnitt 16%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
9	
8	
0	0
a)	
b)	
c)	1
d)	1
e)	1

im Verhältnis 3 : 5

<u>Einzeldurchschnitt 13%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
2	
2	
a)	
b)	
c)	1
d)	1
e)	1

<u>Gesamtdurchschnitt 16%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
	1
a)	
b)	1
c)	4
d)	4
e)	4

Die Gruppe der zu neuen beobachteten Bakterien

Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

grampositive + gramnegative

9,3

a) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Haem., E. coli, Klebs., Pseud., -	22%
b) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Haem., E. coli, Klebs., -	14%
c) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Haem., -	14%
d) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und -	13%
e) Staphylo-, α-, β-, ♂-Strepto-, Pneumococcus und Haem., E. coli, -	13%
Einzeldurchschnitt 15,2%	

im Verhältnis 5 : 4

a) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und α-, ♂-Strepto., Staph., Pneumo., -	14%
b) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und α-, ♂-Strepto., Staph., -	12%
c) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und α-, ♂-Strepto., -	12%
d) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und α-, ♂-Strepto., Staph., Pneumo., β-Strepto. 12%	12%
e) Pseud., E. coli, Klebs., Proteus, Haem. und -	12%
Einzeldurchschnitt 12,4%	

Gesamtdurchschnitt 13,8%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu neuen beobachteten Bakterien

grampositive + gramnegative

im Verhältnis 5 : 4

<u>Einzeldurchschnitt 15%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
<u>7</u>	
a)	1
b)	1
c)	2
d)	2
e)	

<u>Gesamtdurchschnitt 14%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
<u>12</u>	
a)	0
b)	0
c)	1
d)	1
e)	1

im Verhältnis 4 : 5

<u>Einzeldurchschnitt 12%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
<u>2</u>	
a)	0
b)	0
c)	0
d)	0
e)	0

<u>Gesamtdurchschnitt 14%</u>	
Abweichung vom Durchschnitt	
positiv	negativ
<u>0</u>	
a)	0
b)	2
c)	2
d)	2
e)	2

Die Gruppe der zu zehnen beobachteten Bakterien

Beide Gramfärbungskategorien gemeinsam

10,3

grampositive + gramnegative
im Verhältnis 5 : 5

a) Staphylo-, α-, β-, γ-Strepto-, Pneumococcus + Pseud., E. coli, Klebs., Haem., Proteus 12%
Einzeldurchschnitt 12%

Gesamtdurchschnitt 12%

Abweichungen von den Durchschnittswerten in der Gruppe der zu zehnen beobachteten Bakterien
grampositive + gramnegative
im Verhältnis 5 : 5

<u>Einzel</u> durchschnitt 12%	
Abweichungen vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 0	0

<u>Gesamt</u> durchschnitt 12%	
Abweichungen vom Durchschnitt	
positiv	negativ
a) 0	0

C) Zusammenfassung

Diese Arbeit ergänzt Studien über Mikroorganismen des Sputums von Kindern mit zystischer Pankreasfibrose mit chronischer Bronchitis, die uns erkennen ließen, daß die Ansiedlung verschiedener Arten von Bakterien offenbar gesetzmäßig geschieht. Sie geht allerdings von einem anderen Standpunkt als frühere Studien aus.

Unsere neueste Untersuchung gilt nunmehr Erregergemeinschaften im Sputum. Dazu werden die bakteriellen Befunde der einzelnen Patienten auf ein Bild projiziert, so daß der Zeitfaktor ihrer Diagnose völlig unter den Tisch fällt. Dann werden die einzelnen Bakterienarten aller Kinder zusammengestellt (siehe Anhang).

Trotz aller Bedenken gegen diese Methode haben wir sie benutzt. Wir haben keinen anderen Weg gefunden um zu allgemeingültigen Aussagen zu kommen als den, eine große Menge Patienten zusammenzufassen, in der Hoffnung, daß die Aussagen eines größeren Krankengutes der Wahrheit näher kommen müssen als die eines kleineren.

Es liegt auf der Hand, daß der Wert dieser Arbeit erst gewürdigt werden kann, wenn man eine entsprechende Kontrolluntersuchung durchführt.

Diese wäre nicht nur empfehlenswert für Mukoviszidosekinder, für gesunde Kinder, für "normale" chronische Bronchitiden sondern besonders auch für Asthmatiker. Man kann diese Zahlen sehr gut zu Vergleichszwecken heranziehen. Und es wäre interessant, ob eine entsprechende Untersuchung z. B. am Krankengut der gleichen Krankheit in Europa sinngemäß ausfiele, wie in Nordamerika.

So umständlich und ausführlich diese Arbeit anmuten mag, birgt sie doch den Vorteil exakter Zahlen, die zu Vergleichsmöglichkeiten herangezogen werden können.

Zu einigen in der Einleitung auf Seite 12 aufgeworfenen Fragen können wir bereits Stellung nehmen. Andere geben die Anregung für weitere Arbeiten auf dem Gebiete der chronischen Bronchitis.

- I. Warum Bakterien menschlichen Schleim besiedeln, wissen wir nicht; wir müssen es vielmehr als gegebene Tatsache hinnehmen, daß sie es vermögen.
- II. Welche Einzeller es sind, die im Schleim des Menschen sich anzusiedeln und zu überleben vermögen geht aus dieser Arbeit klar hervor. Uns fällt auf, daß die stark vertretenen Neisserien so bald verschwanden und daß Mykobakterium Koch niemals gefunden wurde. Species die in weniger als einem Drittel des Krankengutes nachgewiesen wurden (meist in unter einem Fünftel) wurden nicht in die Arbeit aufgenommen. Es handelt sich um die Bakterien: Citrobacter, Aerobacter, Enterobacter, Bacillus anitratum, Corynebakterium, Alkaligenes, Serratia und Pasteurella sowie den Fungus: Candida. Diese Mikroorganismen fanden wohl nicht das für sie ideale Kulturmedium. Sie konnten sich jedenfalls nicht durchsetzen und ihr Auftreten blieb einzelnen Fällen vorbehalten.

- III. Bei Kindern mit chronischer und auch mit akuter Bronchitis bei Mukoviszidose tritt zweifelsfrei eine Virulenzsteigerung von Bakterien auf. Wir sehen die Kapselbildung von *Pseudomonas* als ein Zeichen der Virulenzsteigerung an und haben das Phänomen in unserer anderen Arbeit 1969 gründlich untersucht. Es scheint uns auch die Verwandlung von pigmentfreien *Staphylococcus* zu gelbes-Pigment-bildenden und die von pigmentfreien *Pseudomonas* zu grünem-Pigment bildenden ein sichtbarer Beweis einer Virulenzsteigerung zu sein.
- IV. Die Grenze von Saprophyt und Krankheitserreger besitzt in diesem Krankengut besonderes Interesse. Eine primäre Abwehrschwäche der Kinder konnte von uns bei Beachtung der Blutbilder und der Elektrophoresen nicht festgestellt werden. Dennoch siedeln sich schubweise mehr und mehr Bakterien an und werden virulent. Am Ende nehmen sie ihrem Wirt das Leben.
Nach unseren Beobachtungen ist nicht nur das Verschwinden der grampositiven und Auftreten der *Pseudomonas* sondern auch die Neubesiedlung mit *Proteus* prognostisch bedenklich.
- V. Die Gefahr der Übertragung von Mikroben besteht bekanntlich in Krankenhäusern besonders. Man könnte sich überlegen, ob man so gefährdete Patienten in Behandlungszentren entfernt von Hospitälern berät. - Wir fanden in unserer Untersuchung 1969 den Anhalt dafür, daß die hochvirulenten *Pseudomonas* von jedem Kinde neu gebildet werden, so daß nur die schleimlosen, pigmentlosen übertragbar zu sein scheinen.
- VI. Wenn bei diesen Kindern selten *Mykobakterium Koch*, Virus- und Funguserkrankungen aufzutreten scheinen, so könnte das ein Hinweis sein, daß der Schleim diesen Lebewesen kein geeignetes Medium ist. Die Verschiebung des biologischen Gleichgewichtes, die wir in unserer anderen Studie finden konnte, spricht dafür, daß auch die Bakterien sich gegenseitig beeinflussen.
- VII. Eine wichtige Frage für die Forschung taucht darin auf, ob die Kinder mit hohem Na Cl-Verlust im Schweiß auch Elektrolyte durch die Tracheo- und Bronchialdrüsen verlieren und wieviel höher ihre Werte im Gegensatz zu Gesunden liegen.
Würde der pH und der Elektrolytwert der Bronchialschleime dieser Kranken sich von anderen unterscheiden, so müßte er mit bei der Beurteilung der Bakterienflora herangezogen werden. Es könnten sich sogar therapeutische Konsequenzen ergeben, die evtl. von grundlegender Bedeutung sein müßten.
- VIII. Wir vermuten, daß Nährsubstanz Schleim plus Sauerstoffzufuhr für die Auswahl der Bakterienarten entscheidend ist.
- IX. Die Körpertemperatur als Thermostat garantiert den Bakterien ungestörtes Wachstum.
- X. Zu den Pionierbakterien rechnen wir diejenigen, die sich anfangs ansiedeln, wie *Staphylo-*, *a-*, *ß*-*Streptococcus*, *Pneumococcus*, *E. coli*, *Pseudomonas* und *Klebsiella*.
- XI. Deutlich nachfolgende Bakterien sind *Haemophilus*, *Neisserien*, *ß-Streptococcus* und die schleimbildenden *Pseudomonas*. Während vor dem Tode der Kinder häufig *Pseudomonas* und *Proteus* überhand nehmen.
- XII. Welche Stoffwechselprodukte der Mikroorganismen am wirksamsten sind, ihren Wirt zu töten, ist noch unbekannt.

Trotz massiver Keimbesiedlung fanden wir keinen Keuchhusten, keine Pneumococcen-Pneumonie, keine rheumatische Erkrankung und keinen Scharlach im Krankengut, im Sinne spezifischer Erkrankungen.

Klebsiellen und Colibakterien treten besonders in frühester Kindheit auf. Unter den Streptococcen wird deutlich, daß sich die α -Streptococcen in weit höherem Maße als die anderen mit gramnegativen Bakterien vergesellschaften. Man könnte hier einwerfen, daß die α -Streptococcen auch insgesamt am höchsten vertreten sind und es daher natürlich ist, daß man sie auch am meisten mit anderen Bakterien wiederfindet. Wenn man diese Beziehungen genauer nachweisen will, so muß man alle anwesenden α -Streptococcen als 100% setzen und alle anwesenden Vergleichsbakterien mit 100% gleichsetzen und dann untersuchen, wieviele Prozente von beiden Anteilen gemeinsam auftreten und wieviele allein auftreten.

Diese Untersuchung haben wir nicht mehr durchgeführt wegen ihres Umfangs. Dennoch sind diese Gedanken wichtig und wir glauben, wenn man sie im Auge behält bei der vergleichenden Betrachtung der graphischen Darstellungen, wird man auch ohne errechnete Zahlen, die Verhältnisse zu beurteilen imstande sein.

Die Arbeit gibt nur Relationen an, deren aber gibt es so zahlreiche, daß es sinnvoll ist, sich auf einige zu beschränken.

So erkennen wir nicht nur, welche Bakterienarten wie oft im Patientengut vorkamen, sondern auch welche mit welchen wie häufig gemeinsam auftraten. Zu welchen Gramfärbungen sie gehörten. Und in welchen Streuungen sie in den einzelnen Zahlengruppen auftraten.

Alles in allem soll die Arbeit zeigen, daß es sich um ein plastisches, ein mehrdimensionales Bild handelt, das wir vor uns haben.

Es erhebt sich die Frage, ob die Tendenz zu zahlreicher Artenbesiedlung wie sie uns vor Augen tritt, mit und ohne Antibiotika die gleiche wäre.

Hier können wir getrost annehmen, daß die Masse der Kinder Antibiotika bekommen hat und somit sich die Besiedlung des Schleims unter unseren Abwehrmethoden vollzogen hat.

Wenn wir effektiverere Behandlungsmethoden finden wollen, so gibt es zwei Wege in Bezug auf die menschlichen Schleimsekrete. Wir können den Schleim nachbilden, besiedeln und multibakterielle Kulturen, denen unsere Zahlenverhältnisse zugrunde gelegt werden können, anlegen.

Der andere Weg wäre der, von vorn herein die Schleimansammlung zu verhindern. Hier stehen die klinischen Beobachtungen an erster Stelle.

Die Einzelbeobachtungen an Bakterienspektren lassen eine Vorliebe von Haemophilus für grampositive Bakterien erkennen. Im Gegensatz dazu verhält sich E. coli, welches sich öfter in Bundesgenossenschaft mit gramnegativen darstellt.

Pseudomonas hat wohl keine Vorliebe für Vertreter einer der beiden Gramfärbungskategorien. Die Staphylococcen sind möglicherweise der Hauptfeind von Pseudomonas, denn Pseudomonas wird pathogen wennworauf wir früher hinweisen konnten- die Staphylococcen verschwinden (Jaeger Gille E. 1969, s. S. 27, 40, 41). Mit der Pseudomonaseinwanderung verbindet sich allgemein der Gedankengang, daß sie prognostisch ungünstig sei. Diese Annahme gilt jedoch nicht uneingeschränkt, denn die farb- und schleimlosen Pseudomonaden können monate- bis jahrelang unverändert bleiben (Jaeger Gille E. 1969, s. S. 43, 46, 47, 62, 64, 88, 89).

Als typischer "Nachkömmling" siedelt sich Haemophilus selten zu Beginn der Erkrankung an. Er verschwindet auch häufig wieder. Vielleicht ist er ein Indikator dafür, daß jetzt viele Stoffwechselprodukte der übrigen Bakterien im Schleim zu finden sind, so daß ihn die Kolonisation durch nichts mehr streitig gemacht werden kann. Ob er nach seiner Eroberung des Nährmediums schnell pathogen wird oder durch seine Ansiedlung anzeigt, daß die Abwehr des Wirtsorganismus erlischt, mag offen bleiben, in auffallender Häufigkeit entwickeln sich haemolytische Formen. Klebsiella tritt sowohl gern mit grampositiven als auch mit gramnegativen Mikroben auf. Es ist häufig mit Staphylococcen und α -Streptococcen oder mit Pseudomonas und E. coli zu finden. Staphylococcen treten praktisch bei allen Patienten auf. Für Streptococcen gilt dieselbe Aussage. Pneumococcen dagegen sind nicht regelmäßig nachgewiesen worden.

Abgesehen von diesen Einzelbeobachtungen finden wir auch Gruppen-eigenschaften von den grampositiven und gramnegativen Species. Während die grampositiven gemeinsam, blockartig erscheinen sind die gramnegativen mehr einzeln, verzettelt, als Individualisten nachzuweisen. Auch die Durchschnittswerte der Zahlengruppen beider Gramfärbungskategorien geben klar Werte an, die bei den grampositiven höher liegen als bei den gramnegativen Bakterien (siehe Kurve S. -78- und -79-). Berechnet man den Durchschnitt beider Gramfärbungskategorien, so liegen die Werte etwa in der Mitte und ergeben eine regelmäßig abfallende Kurve. Diese Kurve weist uns auch auf eine gesetzmäßige Besiedlung hin. (graphische Darstellung s. S. -78- und -80- im Textteil).

Die Beziehung zwischen den Bakteriengruppen und der anteilmäßigen Verteilung der Arten in Bezug auf das Patientengut kann errechnet und graphisch dargestellt werden. In dieser Tabelle wird noch einmal knapp erkennbar, wie relativ sich unser System verhält und in welchen Relationen die Zahlengruppen zueinander stehen. Vor allem findet hier die Übersicht über die partielle Bakterienanwesenheit Ausdruck (s. S. -30-).

Vergleichen wir die Einer- und die Zehnergruppe, so stellt sich heraus, daß sie unsere Grenzen sind, zwischen denen sich alle anderen Gruppen und ihre Untersuchungsergebnisse befinden (s. S. 1, 3, 5 graph. Darst.). Beide stellen in Blocks die positive und negative Bakterienbesiedlung dar, die auch im Anhang ersichtlich ist. Der Anhang gibt die Werte mit den Initialen der Patienten. Unsere Zeichnungen sind dagegen Symbole, die versuchen, den Besiedlungszustand differenziert zu erfassen. Die fließenden Zahlen stellen uns ein bewegliches System dar, das wir in einem Augenblick erfaßt haben, daß wir in eine starre Form von Zeichnungen gegossen haben, um aus ihnen die Größenordnung ihrer Bewegungen zu erkennen.

Versuchen wir, uns an die gegebenen Dimensionen zu halten, so können wir trotz der komplizierten Verhältnisse multifaktorieller Gemeinschaften, theoretisch vergleichen und weiterarbeiten. Wir vermögen zu höchst praktischen Ergebnissen zu kommen, da wir Größenordnungen erkennen.

Wir danken Professor Louis Schwab nicht nur für die zahlreichen Untersuchungen, die er mit seinen Mitarbeitern an der Universitäts-Kinderklinik in Cincinnati, Ohio vorgenommen hat, sondern auch für seine Anregung, uns mit dem Thema der bösartigen Pseudomonasinfektionen zu befassen, welche uns bis zu dieser Untersuchung weitergeführt hat.

Wir danken auch Professor Merlin L. Cooper vielmals, der durch seinen Mitarbeiterstab die vielen bakteriellen Diagnosen erarbeitet hat.

Durchschnittswerte der Bakteriengruppen

I. Beider Gramfärbungskategorien einzeln wie sie sich im Krankengut widerspiegeln

Einer- Zweier- Dreier- Vierer- Fünfer- Sechser- Siebener- Achter-Neuner-Zehner-Gruppe Gruppe Gruppe Gruppe Gruppe Gruppe Gruppe Gruppe Gruppe Gruppe
=====

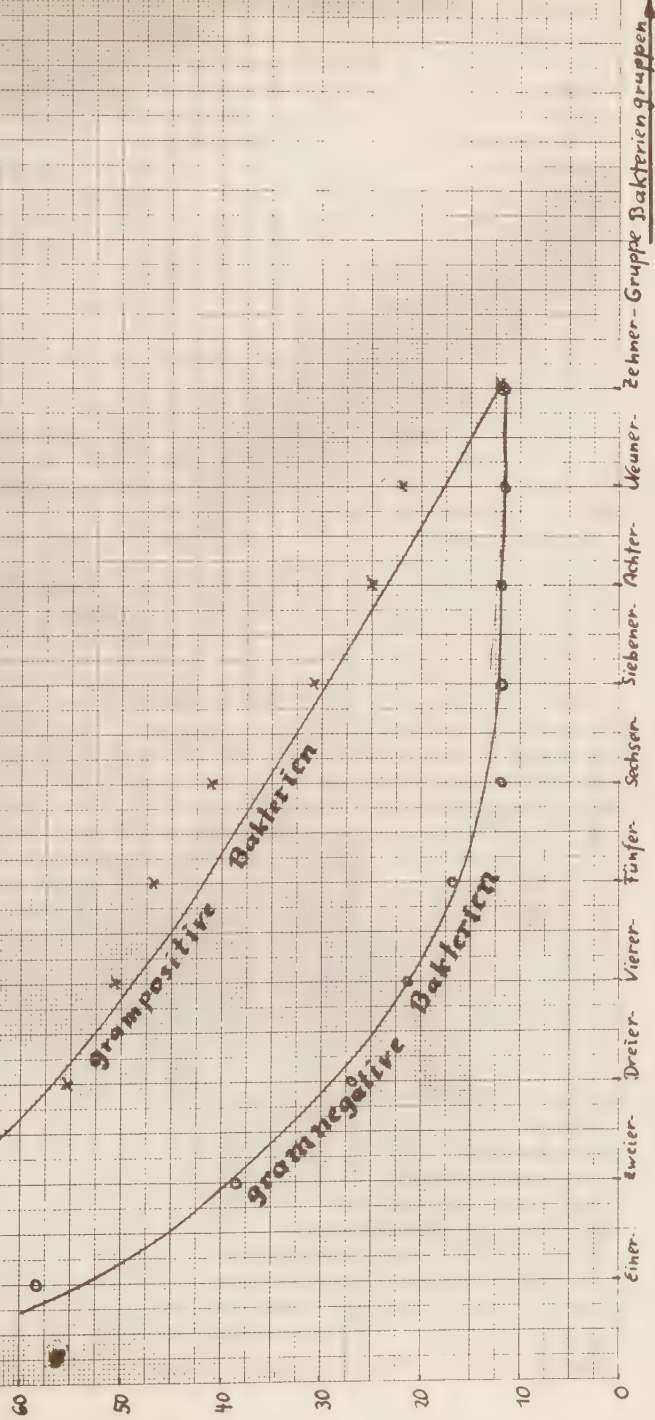
grampositive Bakterien	80,4%	65,9%	55,4%	50,8%	47,0%	41,0%	31,0%	25,0%	22,0%	12,0%
gramnegative Bakterien	58,4%	38,4%	27,2%	21,4%	17,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%

II. Beider Gramfärbungskategorien gemeinsam

grampositive und gramnegative Bakterien	69,4%	48,9%	38,7%	31,4%	26,3%	24,0%	19,0%	16,1%	13,8%	12,0%
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

% der Patienten

gezählte Durchschnittswerte reiner, ungemischter
grampositiver und gramnegativer Bakterienarten

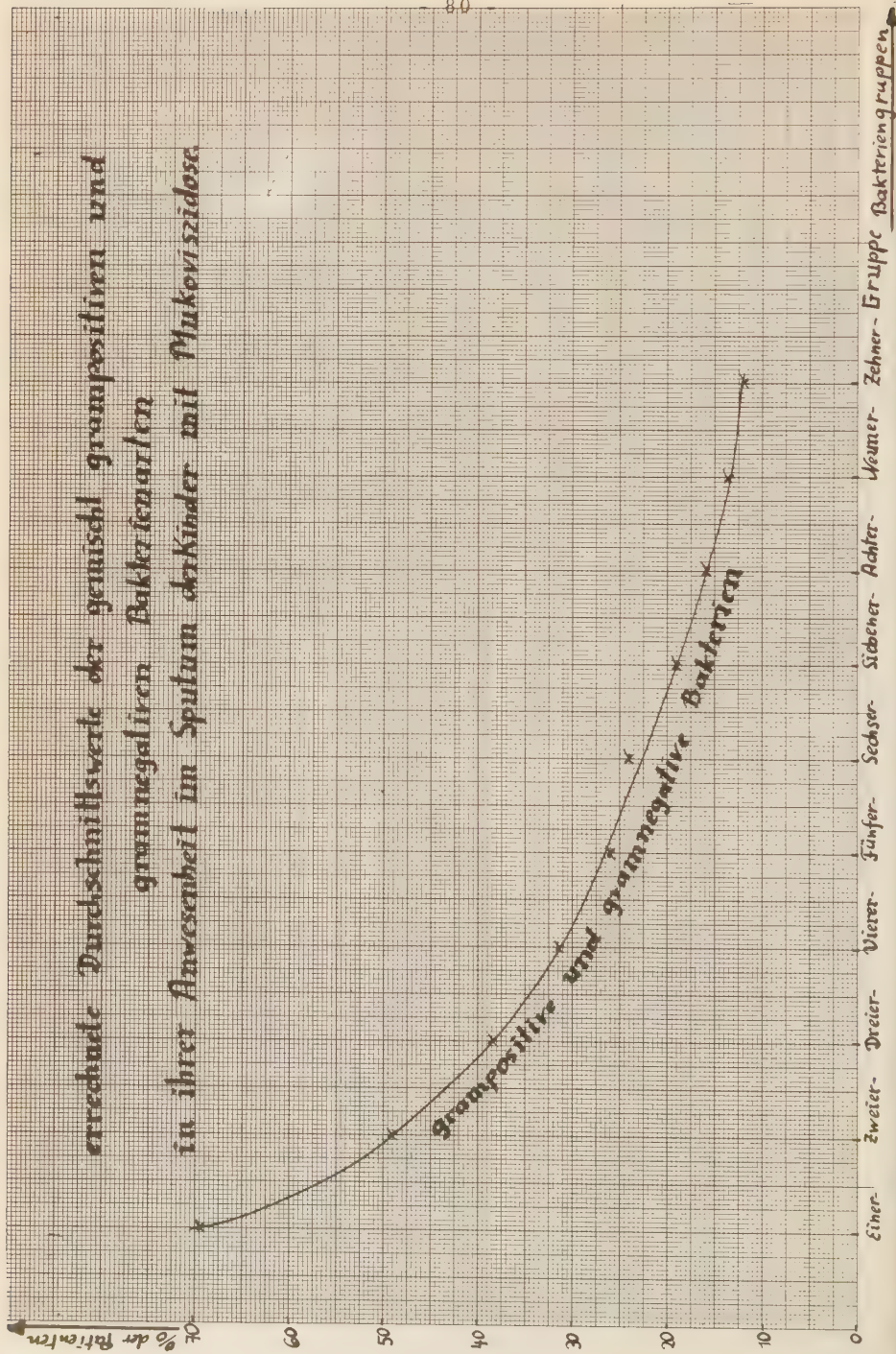


grampositive Bakterien

gramnegative Bakterien

Zehner-Gruppe Bakterien-Gruppen

errechnete Durchschnittswerte der gemischt grampositiven und gramnegativen Bakterienarten in ihrer Anwesenheit im Sputum der Kinder mit Mukoviszidose.



Bakteriengruppen

D) Schlußbemerkung

Zogen wir schon früher den Schluß: solange menschlicher Schleim als Nährmedium für Mikroorganismen zur Verfügung stehe, seien auch Antibiotika nicht imstande, dieses Nährmedium keimfrei zu halten (Jaeger Gille E. 1969, s. S. 78) und stellten wir damals fest, daß sich ein biologisches Gleichgewicht unter den Bakterien einstelle (Jaeger Gille E. 1969, s. S. 24 und 25), so vermuten wir, daß sich die Kleinstlebewesen gegenseitig in dem Verhalten, ihr Nährmedium gemeinsam zu verwerten, optimal unterstützen. Das Ergebnis ihrer gegenseitigen Unterstützung wird durch ihre Anwesenheit einfach demonstriert. Und obwohl wir das wissen, fällt es uns schwer, diese Gegenwärtigkeit meßbar zu erfassen.

Ziehen wir die Befunde anderer Autoren heran, so erkennen wir, wie ungleich unsere Aussagen sind. Vor allem sind die Aussagen dadurch belastet, daß sie in Prozenten angegeben, sich häufig aus weit weniger als 100 Patienten ergeben und dadurch eine große Fehlerbreite in sich bergen. Und selbst wenn man erfährt, daß z. B.:

von 85 Patienten (May J. R. 1954)

24% Haemophilus und 71% Pneumococcus bei chronischer Bronchitis und vor antibiotischer Therapie,

von 69 Patienten (Nichol K. P., Cherry J. D. 1967)

12% Haemophilus und 3% Pneumococcus,

9% β -Streptococcus,

1% Staphylococcus,

1% E. coli und

1% Pseudomonas bei Virusinfektionen des Respirationstraktes von Kindern,

von 54 Patienten (May J. R. 1953)

14 mal Haemophilus und 31 mal Pneumococcus,

52 mal Streptococcus viridans und 45 mal nicht-haemolyt. Strepto.,

7 mal Staphylococcus aureus und 5 mal Staph. albus,

4 mal coliforme Bakterien und

43 mal Neisseria catarrhalis,

7 mal Diphtheroide Bakterien,

3 mal Friedländer Bakterien und

1 mal Haemophilus parainfluenzae

bei chronischer Bronchitis

diese Befunde haben, so sagen sie uns wenig aus-abgesehen von der Qualität der Keime und der Häufigkeit in dem speziellen Untersuchungsgut. Wir finden keine Möglichkeit, sie direkt unseren Ergebnissen gegenüberzustellen, weil nicht mehr zu ersehen ist, wieviele Patienten, welche Mikroben gemeinsam beherbergt haben.

Wenn wir aber diese Angaben nicht mit machen, so ist eine Vergleichs-

möglichkeit zwischen verschiedenen Erkrankungen hinsichtlich ihrer qualitativen Bakterienbesiedlung leider nicht möglich.

Wichtig erscheint uns die Beobachtung May's aus dem Jahre 1953, daß die Bakterienverteilung in einem Schleimpfropf nicht gleichmäßig ist und zu ungleichmäßigem Nachweis in ein und demselben Urmaterial führt, wenn man nicht 5 Kulturen auf einmal anlegt. Er empfiehlt die: "5-Kulturen-Methode" und fordert, wenn sie zu umständlich ist, mindestens 2 Platinösen voll Material aus einem Sputumpfropf zu entnehmen. Die Sicherheit mehrerer Kontrollen liegt aber unserer Arbeit zugrunde, da wir ihre Projektion verwendet haben. Hier sehen wir unsere theoretische Arbeitsweise durch die Forderung eines Praktikers, auf Grund seiner Erfahrungen unterstützt.

Wenn Lees A. W., Mc Naught W. 1959 noch die Meinung vertreten, daß die Sputumbakteriologie nicht unbedingt die Bakterienflora des Bronchialbaums reflektiert, so kann dieses Urteil auf einem zu geringen Untersuchungsmaterial beruhen. Zwar fanden sie bei 28 chronischen Bronchitiden im oberen und unteren Respirations-trakt pathogene Mikroben, während sie bei vierzehn gesunden Kontrollen nur selten im oberen und garnicht im unteren Respirationstrakt zu finden waren. Diese Befunde sind auch insofern beachtlich, als sie erneut auf die enge Beziehung zwischen Haemophilus und Pneumococcus hinweisen, die in 75% der Patienten gemeinsam isoliert werden konnten. - Wir vermuten, im Gegensatz zu diesen Autoren, daß genügend häufige Sputumuntersuchungen, bei denen evtl. die von May geforderte Mehr-Kulturen-Methode angewendet worden ist und bei denen das Sputum sorgfältig erworben ist, doch ein annähernd genaues Ergebnis reflektieren.

Die wichtige Beobachtung, daß purulentes Sputum auch in Abwesenheit von Bakterien vorhanden sein kann, stammt von May J. R. 1954. Er unterschied schon ein Jahr vorher bei seinen Patienten: mucoides, purulentes und mucopurulentes Sputum. Der wichtigste Index einer Bronchialinfektion ist nach May die Anwesenheit von Bakterien. Er fordert eine zytologische Untersuchung auf neutrophile Leukozyten und Eosinophile, die das Sputum makroskopisch eitrig erscheinen lassen. Abakterielles Sputum sollte nach seiner Ansicht nicht chemotherapeutisch behandelt werden weil es sich nicht verändern würde.

1953 berichtete May, daß Antibiotica das Sputum verwandeln können. Purulentes Sputum verlor zwar die Bakterienflora wurde aber in mukoides Sputum umgewandelt und die Patienten fühlten sich trotz der erfolgreichen Behandlung schlechter als vorher. Eine extreme Viskosität der Sekretionen verhinderte das Aushusten und verursachte zunehmende Atemnot! Diese für Asthma und Mukoviszidose bekannte Erscheinung gilt nach diesen Angaben unter gewissen Umständen auch für die chronische Bronchitis. Auch dieser Hinweis führt uns zu dem Schluß man solle die Aufmerksamkeit dem Medium: Schleim zuwenden.

Potter J. L. et al berichteten 1965 über die Bildung visköser Komplexe zwischen Desoxyribonukleinsäure und Antibiotika in menschlichen Bronchialsekretionen. Es erhebt sich die Frage der DNS-Herkunft. Stellen die bei der Chemotherapie entstehenden Bakterienprodukte die DNS zur Verfügung oder stammt die Säure aus abgestoßenen menschlichen Materialien? - Eigene Arbeiten konnten zum Schleimproblem insofern Stellung nehmen, als die neu aufgenommene Schleimproduktion der Pseudomonasbakterien nicht durch menschliche DNS induziert worden ist.

Wir kennen jetzt ein gewisses Gruppenverhalten von grampositiven und gramnegativen Mikroben im menschlichen Schleim. Man sollte Bakterien in diesen Gruppen miteinander wachsen lassen, in dem Verhältnis, wie sie sich hier zu erkennen geben.

Gewiß sind diese Untersuchungen multifaktoriell, aber sie versprechen neue Erkenntnisse, die dem Menschen nützen.

Wir kommen allein mit der Annahme, daß bei Bronchitis die Bakterien Haemophilus und Pneumococcus eine gewisse Rolle spielen, nicht mehr weiter. Wir beachteten die Streptococcen nicht und nahmen einfach an, sie seien "apathogen". Das mag zwar sein, dennoch müßten sie irgendeine Rolle spielen, wenn sie in so hoher Zahl stets anwesend sind. Und diese Rolle, und sei sie nur als Wegbereiter durch Stoffwechselprodukte müßten wir erkennen können.

Auch die vereinfachende Annahme, daß bei der Mukoviszidose Staphylococcus aureus der Problemkeim ist, und daß diese Beobachtung im Gegensatz zu anderen Bronchitiden steht, die Haemophilus und Pneumococcus aufweisen, ist in dieser scharfen Form ausgedrückt, der Wirklichkeit nicht mehr nahe.

Wir können in unserem Patientengut eine Beobachtung May aus dem Jahre 1953 bestätigen. Damals verschwand mit der Penicillintherapie der weiße Staphylococcus. Auch bei uns waren bei vielen Kindern vor dem Auftreten der gelben die weißen Staphylococcen anwesend. Wir haben diese Beobachtung allerdings bisher nicht zahlenmäßig ausgewertet und auch noch nicht in Beziehung zur Behandlung gesetzt.

Eine weitere Bestätigung können wir der Umwandlung von haemolytischen in nicht-haemolytische Streptococcen zukommen lassen. Bei chronischer Bronchitis erkannte May 1953 diesen Zusammenhang unter antibiotischer Behandlung. In unserem Material verschwanden die β -haemolytischen Keime zugunsten der nicht-haemolytischen weitgehend. Zahlenmäßig haben wir diesen Befund jedoch noch nicht erfaßt.

Diese Vergleiche lehren uns vielleicht, daß die Gesetze der chronischen Bronchitis von denen der Mukoviszidose doch nicht so grundsätzlich verschieden sein mögen. Es wäre wichtig, die Gruppenverhaltensweisen von Bakterien in verschiedenen Medien systematisch zu vergleichen. Wir hoffen, daß graue Theorie nicht grau bleibe, sondern zu Wissen und Verständnis führen und dadurch zur Linderung der Atemnot leidender Menschen beitragen kann.

In einer Studie derjenigen Mukoviszidosepatienten, die mit 17 Jahren noch überlebten, stellte McIntosh 1965 fest, daß diejenigen eine bessere Überlebenschance hatten, die nicht oder die spät in ärztliche Behandlung gekommen waren. Er stellt sich mit Recht die Frage, ob unser teures und streng gehandhabtes Therapieprogramm doch noch nicht die optimale Lösung sei. Er fordert weitere Studien, die Licht auf diese Fragen werfen mögen.

Reine Grundlagenforschung kann uns, im rechten Licht betrachtet, weiterhelfen. Um die Mühen dieser Arbeit zu rechtfertigen darf ich noch ein kleines Beispiel anführen: 1965 wunderte sich McIntosh an einer Studie von 65 überlebenden Patienten aus Boston, daß bei den über 17-jährigen doppelt so viele Männer wie Frauen waren. 1969 wunderte uns ein anderes Problem, das aber imstande sein könnte eine Antwort oder eine Brücke zu obiger Feststellung zu geben. Obwohl die Verteilung der grampositiven und der gramnegativen Bakterien bei beiden Geschlechtern in annähernd gleichen Verhältnissen stattfindet:

	Jungen	Mädchen
grampositive Bakterien	53%	47%
gramnegative Bakterien	52%	48%

(Jaeger Gille E. 1969, s. S. 15 und 25) und diese Verhältnisse sich praktisch nicht verändern, ganz gleich ob wir nur leichte Invasionen der Mikroben oder schweren Befall beachtet haben; und obwohl die Infektionen an Pseudomonaden von zahlreichen Voraussetzungen abhängig - (Jaeger Gille E. 1969, s. S. 57 Elektrolytverlust), das weibliche seltener als das männliche Geschlecht befallen, weisen die Zahlen höhere Werte der Pseudomonas morphose bei den Mädchen auf (Jaeger Gille E. 1969, s. S. 69 und 82).

Auch wir wunderten uns über diesen Befund, aber das Zahlenmaterial schien uns gering, um endgültige gesetzmäßig auftretende Schlüsse daraus ziehen zu können.

Wenn nun aber die Pseudomonasinfektionen Schuld an dem Ableben der Kinder mit zystischer Fibrose haben, wenn weiterhin das weibliche Geschlecht einen "Faktor" besitzt, der die noch gutartigen in bösartige Pseudomonaden verwandelt und wenn das Resultat tatsächlich so ist, daß die Mädchen doppelt so häufig sterben als die Jungen, dann müßte man gezieht suchen, wo im Schleim dieser Kinder ein geschlechtsgebundener Unterschied zu finden ist.

Auch wenn wir heute nicht imstande sind, aus der hier vorliegenden Arbeit weitreichende Schlüsse zu ziehen, so zeigt uns das soeben zitierte Beispiel, daß sich intensives Studium mitunter lohnen kann und später Früchte tragen kann.

E) L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

Anderson C. M., Freeman M. A.

A chemical study of mucin in fibrocystic disease of the pancreas
Arch. Dis. Childh. (London) 31, 31 (1956)

Bassermann F. J.

Infektionen des Bronchialsystems durch Viren, Mykoplasmen und
Bakterien
Internist 10, 132 (1969)

Bodian M. L.

Fibrocystic disease of the pancreas: a congenital disorder of mucus
production-mucosis
Grune & Stratton Inc. New York 1953, pages 244

Bryan G. T., Owen G. M., Knight V.

Effects on antimicrobial therapy on the bacterial flora of the respira-
tory tract in cystic fibrosis of the pancreas
Amer. J. Dis. Child. 102, 539 (1961)

Büchner M., Schöne W.

Stellungnahme zur Arbeit: "Untersuchungen zur mukolytischen Aktivität
des Serums bei Gesunden und Kranken" von W. von Ray und R. Finckh
Klinische Wschr. (Berlin) 36, 86 (1958)

Burns M. W.

The significance of various bacteria in chronic bronchial disorders as
determined by bacterial antibody detection
Aust. Ann. Med. 17, 289 (1968)

Callahan W. S., Beyelein B., Mull J. D.

Toxicity of pseudomonas aeruginosa slime
J. Bact. 88, 805 (1964)

Cundy K. R., Mattson R. J.

Toxicity of capsular polysaccharide and endotoxin from mucoid strains
of pseudomonas isolated from cystic fibrosis patients
Bact. Proc. 69th Annual Meeting, page 88 (1969)

Currence W. W.

Acetic acid aerosol in treatment of purulent bronchiectasis due to
pseudomonas aeruginosa
Amer. J. Dis. Child. 83, 637 (1952)

Darling R. C., di Sant `Agnese P. A., Perera G. A., Andersen D. H.

Electrolyte abnormalities of the sweat in fibrocystic disease of the pancreas

Amer. J. Med. Sci. 225, 67 (1953)

Denton R.

The clinical use of continuous nebulization in bronchopulmonary disease
Dis. Chest 28, 123 (1955)

Denton R.

Inhalation therapy

National Cystic Fibrosis Research Foundation, Philadelphia 1957

Di Sant `Agnese P. A.

Bronchial obstruction with lobar atelectasis and emphysema in cystic fibrosis of the pancreas

J. Pediatrics 12, 178 (1953)

Di Sant `Agnese P. A., Darling R. C., Perera G. A., Shea E.

Abnormal electrolyte composition of sweat in cystic fibrosis of the pancreas: clinical significance and relationship of the disease

J. Pediatrics 12, 549 (1953)

Di Sant `Agnese P. A., Dische Z., Daniczenko A.

Physicochemical differences of mucoproteins in duodenal fluid of patients with cystic fibrosis of the pancreas and controls; clinical aspects

Pediatrics 19, 252 (1957)

Dische Z., di Sant `Agnese P. A.

A chemical and physicochemical difference between mucopolysaccharide in duodenal contents of patients with cystic fibrosis of the pancreas as compared with controls

Amer. J. Dis. Child. 92, 492 (1956)

Abstract 22, Amer. Pediatric Society 1956, Buck Hill Falls Pennsylvania

Dische Z., di Sant `Agnese P. A., Youlo S.

Composition of mucoproteins from duodenal fluid of children with and without cystic fibrosis of the pancreas

Amer. J. Dis. Child. 94, 436 (1957)

Doggett R. G., Harrison G. M., Spencer W. A., Wallis E. S.

A preliminary report on the comparison of some properties of pseudo-monas aeruginosa isolated from cystic fibrosis patients and non cystic fibrosis patients with the organism

Texas Rep. Biol. Med. 20, 508 (1962)

Doggett R. G., Harrison G. M., Stillwell R. N., Wallis E. S.

The incidence of altered pseudomonas aeruginosa isolated from patients with cystic fibrosis of the pancreas

Southern Med. J. (Birmingham Alabama) 57, 1470 (1964)

Doggett R. G., Harrison G. M., Stillwell R. N. Wallis E. S.

Enzymatic action on the capsular material produced by pseudomonas aeruginosa of cystic fibrosis origin

Southern Med. J. (Birmingham Alabama) 57, 1476 (1964)

Doggett R. G., Harrison G. M.

Morphological and biochemical differences in pseudomonas aeruginosa from cystic fibrosis children and non cystic fibrosis subjects

C. F. Club Abstracts, 5th Annual Meeting 1964, page 3

Doggett R. G., Harrison G. M., Wallis E. S.

Comparison of some properties of pseudomonas aeruginosa from infections in persons with and without cystic fibrosis

J. Bacteriology 87, 427 (1964)

Doggett R. G., Harrison G. M., Stillwell R. N., Wallis E. S.

Antibody response to pseudomonas aeruginosa infections associated with cystic fibrosis of the pancreas

Southern Med. J. (Birmingham Alabama) 58, 1595 (1965)

Doggett R. G., Harrison G. M., Stillwell R. N., Wallis E. S.

Enzymatic action on the capsular material produced by pseudomonas aeruginosa of cystic fibrosis origin

J. Bacteriology 89, 476 (1965)

Doggett R. G., Harrison G. M., Stillwell R. N., Wallis E. S.

An atypical pseudomonas aeruginosa associated with cystic fibrosis of the pancreas

J. Pediat. 68, 215 (1966)

Doggett R. G., Harrison G. M.

Incidence of mucoid forms of pseudomonas aeruginosa

Southern Med. J. (Birmingham Alabama) 61, 1347 (1968)

Doggett R. G., Harrison G. M.

Serotype frequency of pseudomonas aeruginosa in patients with cystic fibrosis

Southern Med. J. (Birmingham Alabama) 61, 1346 (1968)

Doggett R. G., Harrison G. M.

Specific secretory antibodies in patients with cystic fibrosis

Bact. Proc. 69th Annual Meeting, page 87 (1969)

Eichenwald H. F.

Staphylococcal infection in cystic fibrosis

in: Transactions of the International Conference on C. F.,

Washington D. C. 1959, French Bray Printing Co., Baltimore Maryland 1960

Farber S., Pharr S., Traut H., Wood D., Gorman R.

Metaplasia and dyskeratosis of bronchial epithelial cells following inhalation of trypsin and DSR-nase

Lab. Invest. 3, 33 (1954)

Feigelson J., Pecau Y.

Bacteriological examination of expectoration from 22 patients with mucoviscidosis

Arch. franç. Pédiat. 24, 1135 (1967)

Feigelson J., Pecau Y.

Bacteriological studies of bronchial secretions in 19 cases of cystic fibrosis

Mod. Prob. Pédiat. 10, 214 (1967)

Fireman P., Bryan G., Evans H., Rifkind D.

Penicillase-resistant penicillin in the treatment of staphylococcal disease in cystic fibrosis of the pancreas

Amer. J. Dis. Child. 102, 541 (1961)

Fracastoro G., Motton G., Piancentini I., Mastella G.

Experimental data about some pseudomonas isolated from patients with cystic fibrosis

Fracastoro 62, 250 (1969)

Gardner P. S.

The deaths associated with respiratory tract infection in childhood

Brit. Med. J. 4, 316 (1967)

Garrard S. D., Richmond J. B., Hirsch M. M.

Pseudomonas aeruginosa infection as a complication of therapy in pancreatic fibrosis (mucoviscidosis)

Pediatrics 8, 482 (1951)

Harrison G.

Interesting morphological changes in pseudomonas from patients with cystic fibrosis

C. F. Club Abstracts, 3rd Annual Meeting 1962 (abstract not available)

Hebert S., Verne J.

Les reactions histochimiques de mucus dans la maladie fibro-kystique du pancreas chez l'enfant

Ann. Histochim. (Paris) 3, 143 (1958)

Hennequet A.

Infection et antibiothérapie dans les manifestations respiratoires de la mucoviscidose

Ann. Pédiat. 44, 223 (1968)

Hermier M., Gilly R., Chevallier G.

L'évolution de la mucoviscidose expérience du Centre de Giens

Ann. Pédiat. 45, 368 (1969)

Huang N. N.

Diagnostic significance of bronchial flora of patients with fibrocystic disease of the pancreas

Amer. J. Dis. Child. 93, 58 (1957)

Huang N. N., Sarria A., High R. H.

A limited study on the use of kanamycin in patients with fibrocystic disease of the pancreas

Antibiot. Ann. 6, 687 (1959)

Huang N., van Loon E. L., Sheng K. T.

The flora of the respiratory tract of patients with cystic fibrosis of the pancreas

J. Pediatrics (St. Louis) 59, 512 (1961)

Huang N. N., Sheng K. T.

Staphylococcal carrier rates of patients with cystic fibrosis and of members of their families

J. Pediatrics (St. Louis) 62, 36 (1963)

Huang N. N., Cundy K. R., Hiller E. J., Macri C.
Antibacterial activity of carbenicillin against organisms from patients with cystic fibrosis

Bact. Proc. 69th Annual Meeting, page 85 (1969)

Iacocca V. F., Sibinga M. S., Barbero G. J.

Bacteriological studies in cystic fibrosis of the pancreas

Amer. J. Dis. Child. 102, 543 (1961)

Iacocca V. F.

Studies on antistaphylosin titers in cystic fibrosis

C. F. Club Abstracts, 4th Annual Meeting 1963, page 18

Jaeger A., Wenke K.

Mathematische Modelle von empirischen Strukturen
in: Lineare Wirtschafts algebra

B. G. Teubner Verlag Stuttgart, Band I, Seite 125 (1969)

Jaeger Gille E.

Grünspanbakterium *Pseudomonas aeruginosa* und seine Morphose; eine Untersuchung an über 100 Kindern mit zystischer Pankreasfibrose. Oder: Störung des biologischen Gleichgewichtes als Ursache der Virulenzsteigerung eines "apathogenen" Mikroorganismus; Ergebnis stoffwechselbedingten Selektionsnachteils oder iatrogener Behandlung?

Verlag Ernst Reuter Gesellschaft der Förderer der Freunde der FU, Berlin 1969, 106 Seiten

Jaeger Gille E.

Das Ergebnis der Besiedlung im Tracheobronchialschleim bei ca 100 Kindern mit zystischer Pankreasfibrose in Beziehung zu Gesetzmäßigkeiten der grampositiven und gramnegativen Bakterien.

Verlag Ernst Reuter Gesellschaft der Förderer der Freunde der FU, Berlin-Dahlem 1969, 79 Seiten

Jaeger Gille E.

Menschenpathogenes Bakterium *Pseudomonas*, Problematik aus ärztlicher Sicht. Oder: Das Problem des biologischen Gleichgewichtes am Beispiel eines gramnegativen Erregers

Verlag Ernst Reuter Gesellschaft der Förderer der Freunde der FU, Berlin-Dahlem 1970, 97 Seiten

Jaeger Gille E.

Dysporia entero broncho pancreatica congenita familiaris, erbliches Nichtgedeihen der Kinder (in Ausnahmefällen auch der Erwachsenen), zystische Pankreasfibrose, Mukoviszidose, C. F., eine Sammlung der Weltliteratur von 1813 bis 1970 geordnet nach alphabetischem Autorenverzeichnis sowie medizinischen Gesichtspunkten: Klinik, Genetik, Biochemie und Mikrobiologie
In Vorbereitung, ca 200 Seiten

Jones R. S., Linker A., Hussain S.

Phage induced polyuronide production in mucoid *pseudomonas*
Fed. Proc. 25, 599 (1966)

Kilbourn J. P., Campbell R. A., Grach J. L., Willis M. D.

Quantitative bacteriology of sputum
Amer. Rev. Resp. Dis. 98, 810 (1968)

Kilbourn J. P., Grach J. L., Campbell R. A.

An atypical *Escherichia coli* associated with cystic fibrosis of the pancreas
J. Pediat. 73, 408 (1968)

Klenk E., Lauenstein K.

Zur Kenntnis der Kohlehydratgruppen des Submaxillarmucins und des Han-mukoproteids. Die Isolierung von Neuraminsäure als Spaltprodukt
Z. Physiol. Chem. 291, 147 (1952)

Knight V.

Role of staphylococcus

in: Symposion on Fibrocystic Disease of the Pancreas,
18th Ross Pediatric Research Conference Iowa City 1955,
Ross Laboratories Columbus Ohio 1955

Köhler H.

Das pathologische Bronchialsekret bei verschiedenen Bronchitisformen
Z. ges. Innere Med. und Grenzgebiete (Leipzig) 23, 609 (1968)

Köhler H.

Das normale Bronchialsekret
Z. Tuberk. 129, 261 (1968)

Landing B. H.

Histochemistry of mucus and exocrine glands

in: Symposion on Fibrocystic Disease of the Pancreas Iowa City 1955,
18th Ross Pediatric Research Conference, Ross Laboratories Columbus

Laurenze G. A., Potter R. T., Kass E. H.

Bacteriologic flora of the lower respiratory tract
New England J. Med. 265, 1273 (1961)

Lees A. W., Mc Naught W.

Bacteriology of lower respiratory tract secretions, sputum and upper
respiratory tract secretions in "normals" and chronic bronchitis
Lancet (London) 2, 1112 (1959)

Leikkola P., Hartiala K., Vikari S., Silrala V.

Studies in the viscosity of bronchial mucus
Amer. Med. Exp. Biol. Found. 35, 121 (1957)

Liu P. V., Mercer C. B.

Growth, toxigenicity and virulence of pseudomonas aeruginosa
J. Hygiene 61, 485 (1963)

Liu P. V.

Factors that influence toxigenicity of pseudomonas aeruginosa
J. Bact. 88, 1421 (1964)

Lowe C. U., Neter E.

Chemical and serological studies on a complex carbohydrate isolated
from patients with fibrocystic disease of the pancreas
Amer. J. Dis. Child. 94, 400 (1957)

Manlapas F. C., Stein A. A., Patterson P. R.

Lipid patterns of staphylococcus aureus associated with cystic fibrosis
C. F. Club Abstracts, 5th Annual Meeting 1964, page 21

May J. R.

The bacteriology of chronic bronchitis
Lancet (London) 2, 534 (1953)

May J. R.

Pathogenic bacteria in chronic bronchitis
Lancet (London) 2, 839 (1954)

May J. R., Roberts D. E.
Bronchial infection in cystic fibrosis
Lancet (London) 1, 602 (1969)

Mc Grady K., Bessman S. P.
Detection of mucoviscidosis by determination of saliva chloride
Amer. J. Dis. Child. 90, 610 (1955)

McIntosh R.
Progress in cystic fibrosis
Pediatrics (Springfield Illinois) 36, 673 (1965)

Mellins R. B.
The site of airway obstruction in cystic fibrosis
Pediatrics 44, 315 (1969)

Miller J. B., Boyer E. H.
A nontoxic detergent for aerosol use in dissolving viscid bronchopulmonary secretions
J. Pediatrics 40, 767 (1952)

Millican C., Rust J. D.
Efficacy of rabbit pseudomonas antiserum in experimental pseudomonas aeruginosa infection
J. Inf. Dis. (Chicago) 107, 389 (1960)

Neu H. C., Swarz H.
Carbenicillin: clinical and laboratory experience with a parenterally administered penicillin for treatment of pseudomonas infections
Ann. Int. Med. 71, 903 (1969)

Nichol K. P., Cherry J. D.
Bacterial-viral interrelations in respiratory infections of children
New England J. Med. 277, 667 (1967)

Nida K., Bracken E. C.
Studies of the interrelationships between pathogenic bacteria and the pulmonary mucus in cystic fibrosis
C. F. Club Abstracts, 5th Annual Meeting 1964, page 3

Nida K. H., Bracken E. C.
Pulmonary mucus in cystic fibrosis: interrelationships with pathogenic bacteria
Lancet 85, 478 (1965)

No author, anonymous
Study fails to show role of staphylococcus L-forms in cystic fibrosis
Pediat. News 2, 2 (1968)

Otis A. B., Mc Derrow C. B., Bartlett R. A., Mead J.
Mc Ilroy M. B., Selverstone N. J., Radford E. P.
Mechanical factors in distribution of pulmonary ventilation
J. Appl. Physiol. 8, 427 (1956)

Perrin E. V.
Metastatic infection in cystic fibrosis - prolonged survival or change
in flora?
C. F. Club Abstracts, 4th Annual Meeting 1963, page 20

Pettav O.
Acute respiratory infections in children
Duodecim 84, 1410 (1968)

Petty T. L., Mitchell R. S.
Suppurative lung diseases
Med. Clin. North Amer. 51, 529 (1967)

Pohle H. D.
Die Influenza, Krankheitsbild und Therapie
Berliner Ärztekammer 7, 342 (1970)

Potter J. L., Matthews L. W., Spector S., Lemm J.
Complex formation between basic antibiotics and DNA in human
pulmonary secretions
Pediatrics (Springfield Illinois) 36, 714 (1965)

Prader A., Gautier E.
Die Na- und K-Konzentration im gemischten Speichel, II. Erhöhte
Werte bei der Pankreasfibrose
Helvet. Paediat. Acta 10, 56 (1955)

Reas H. W.
Use of N-acetyl-cysteine as a mucolytic agent
C. F. Club Abstracts, 3rd Annual Meeting 1962, page 10

Reas H. W.
The use of N-acetyl-cysteine in the treatment of cystic fibrosis
Southern Med. J. (Birmingham Alabama) 55, 1101 (1962)

Rosenstein B. J., Drachman R. H.
Pyocine production by pseudomonas aeruginosa in patients with
cystic fibrosis
Bacterial Proc. 68th Annual Meeting 1968, page 101

Scevola M. E.
Analyse qualitative et quantitative de la secretion bronchique
Bronches 8, 1 (1957)

Schlack H.
Wo liegen die Ursachen unserer bescheidenen Ergebnisse bei der
Behandlung der chronischen Bronchitis und des Asthma bronchiale der
Kinder? Wie können wir sie verbessern?
Hippokrates (Stuttgart) 40, 635 (1969)

Shwachman H., Higgings E., Dooley R. R.

A simple diagnostic test for mucoviscidosis: sweat electrolyte studies presented before the American Academy of Pediatrics, Chicago 1954
Advanced Pediat. 7, 297 (1955)

Shwachman H., Gahm N.

Studies in cystic fibrosis of the pancreas; a simple test for the detection of excess chloride on skin
New England J. Med. 255, 999 (1956)

Spock A., Albertson T.

Pseudomonas bacteriophage groupings and antibody titers in patients with cystic fibrosis
C. F. Club Abstracts, 6th Annual Meeting 1965, page 14

Stein A. A., Manlapas F. C., Soike K. F., Opalka E., Patterson P. R.

Lipid patterns of antibiotic resistant and sensitive strains of staphylococcus aureus associated with fibrosis of the pancreas
Amer. J. Path. 44, 296 (1965)

Stein A. A., Patterson P. R., Estilo A.

Role of essential fatty acid deficiency in pulmonary clearance of bacteria in rats
C. F. Club Abstracts, 6th Annual Meeting 1965, page 25

Stickl H., Lentze I.

Versuche zur Organlokalisation von Erregern. Influenza A virus und Staphylococcen
Z. Kinderheilk. 90, 210 (1964)

Stoppelman M. R. H., Shwachman H.

Bacteriologic studies in mucoviscidosis following prolonged antibiotic therapy
New England J. Med. 251, 19 (1954)

Stoppelman M. R. H., Shwachman H.

Effect of antibiotic therapy on mucoviscidosis; a bacteriological study
New England J. Med. 251, 759 (1954)

Stoppelman M. R. H.

Bacteriological study in children with mucoviscidosis
Msc hr. Kindergeneesk. 22, 318 (1954)

Smith H.

Microbes and Society
New Scientist , 112 (1970)

Weinstein L., Dalton A. C.

Host determinants of response to antimicrobial agents
New England J. Med. 279, 524 (1968)

Wentworth P., Gough J., Wentworth J. E.

Pulmonary changes and cor pulmonale in mucoviscidosis
Thorax (London) 23, 582 (1968)

Wilde W.

Sputumuntersuchungen zur Bewertung der Sekrolyse
Fortschr. Med. 83, 865 (1965)

Wilson J. L.

Factors involved in the production of alveolar rupture with mechanical
aids to respiration
J. Pediatrics 13, 146 (1954)

Zuelzer W. W., Newton W. A. Jr.

Pathogenesis of fibrocystic disease of the pancreas
Pediatrics (Springfield Illinois) 4, 56 (1949)

Namen der Mikroben

Staphylo- coccus	Strepto- coccus	Strepto- coccus	Strepto- coccus	Pneumo- coccus	Pneumo- coccus	Pseudo- monas	Escherichia coli	Klebsiella Aerobak- ter	Proteus	Haemo- philus
B. R.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
F. D. R.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
F. R. S.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H. R.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H. C.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H. R.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
K. L. R.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mc. D. P.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N. G. R.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. S. L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S. J. E.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Z. N. A.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H. P. F.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø
C. R.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	+
C. M. B.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	+
F. B.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	+
K. L.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	+
H. K.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	+
K. D.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	+
K. A.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	+
Mc. Qu. M.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	+
W. R. C.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	+
W. M.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	+
M. T.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	+
M. K.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	+
C. J. P.	+	+	+	+	+	Ø	+	+	+	+
R. K. D.	+	+	+	+	+	Ø	+	+	+	+
H. R.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S. K. R.	+	Ø	+	+	+	+	+	+	+	+
H. N.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	Ø
V. D.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	Ø
G. S. K.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	Ø
V. H. B. K.	+	+	+	+	+	+	+	+	Ø	Ø
B. A. R.	+	+	+	+	+	Ø	Ø	Ø	+	+
B. D.	+	Ø	Ø	+	+	+	+	+	+	+
L. J. F.	+	+	+	+	+	+	Ø	+	Ø	Ø
L. R.	+	+	+	+	+	Ø	Ø	+	Ø	Ø
D. T. M.	+	+	+	+	Ø	Ø	+	+	Ø	Ø
R. T. M.	+	+	+	+	Ø	Ø	+	+	Ø	Ø
W. R. C.	+	+	+	Ø	Ø	Ø	+	+	Ø	Ø
L. S. R.	+	Ø	Ø	+	+	+	+	+	Ø	Ø
F. C. R.	+	+	+	+	Ø	Ø	+	Ø	+	+
R. J. E.	+	+	+	Ø	Ø	Ø	+	Ø	+	+
N. J. W.	+	Ø	Ø	+	+	+	Ø	Ø	+	+
C. A. L.	+	+	+	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	+	+
W. J.	+	+	+	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	+	+
C. E.	+	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	+	+

Name des
Kindes

[illegible]

